DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Norte

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume IX – Anexos 1 a 10

Setembro de 2010

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

VOLUME II

VOLUME III

VOLUME IV

VOLUME VI

VOLUME VII

VOLUME VIII - Mapas Temáticos

VOLUME IX – ANEXOS 1 A 10

VOLUME X – ANEXO 11

VOLUME XI (PROJETO DE ENGENHARIA)

VOLUME XII – ANEXO 14

Anexo 1 – Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 143/2001 / Deliberação CONSEMA nº 27, de 15/09/2004 / AAE – Cap. 7 – Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário

Deliberação Consema 27/2004
De 15 de setembro de 2004.
203ª Reunião Ordinária do Plenário do Consema.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente, em sua 203ª Reunião Plenária Ordinária, aprovou o "Relatório Conclusivo da Comissão Especial de Avaliação de Impacto Ambiental sobre a Avaliação Ambiental Estratégica do Rodoanel Mário Covas", corroborando as recomendações nele contidas, que são as seguintes:

1. Incluir-se o documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" como parte integrante dos estudos ambientais pertinentes ao licenciamento ambiental do Programa Rodoanel Mário Covas, de responsabilidade da Dersa-Desenvolvimento Rodoviário S.A. (Proc. SMA 13.602/2000), em atendimento à recomendação constante da Deliberação Consema 44/1997 de um estudo no âmbito metropolitano que analisasse o empreendimento no seu todo;
2. Autorizar-se a continuação do processo de licenciamento ambiental do Rodoanel Mário Covas por trechos, com prioridade para o Trecho Sul;
3. Recomendar-se à Dersa a readequação do EIA/RIMA em análise no âmbito do Processo SMA 13.602/2000, substituindo-o por um EIA/RIMA restrito ao Trecho Sul, para fins de licenciamento;
4. Adotar-se o documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" e o Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 como Termo de Referência, com vistas à elaboração e à análise dos EIAs/RIMAs sobre os demais trechos;
5. Adotar-se a definição das áreas de influência direta e indireta propostas no capítulo 7 do documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" para a continuação do licenciamento em separado do Trecho Sul.

Prof. José Goldemberg
Secretário de Estado do Meio Ambiente
Presidente do Consema

GSF

PARECER TÉCNICO CPRN/DAIA/143/2001

Processo SMA: 13.602/2000

Interessado: Desenvolvimento Rodoviário S. A. - DERSA

Assunto: Rodoanel de São Paulo - trechos Norte, Leste e Sul

Municípios: Região Metropolitana de São Paulo

I INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico refere-se à análise do documento "Plano de Trabalho para o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - Rima dos trechos Norte, Sul e Leste do Rodoanel de São Paulo", tendo como objetivo a definição do Termo de Referência - TR para a elaboração do referido EIA/RIMA, conforme determina a Resolução SMA 42/94.

A análise foi subsidiada pelas informações colhidas nas audiências publicas realizadas nos municípios de Guarulhos, em 12.02.01, São Paulo, em 15.02.01 e São Bernardo do Campo, em 19.02.01, bem como pelas manifestações encaminhadas ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA, em especial as contribuições do Ministério Público Federal - MPF, encaminhadas por meio do ofício 2305/2001/MPF/PR/SP/SOTC/1ºOfício, de 23.02.01, do Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais - DEPRN, Instituto Florestal - IF e do Departamento do Uso do Solo Metropolitano - DUSM .

O Plano de Trabalho foi apresentado pela PROTRAN Engenharia S/C Ltda, e de acordo com a consultora, foi desenvolvido com base nos estudos de traçado e projetos desenvolvidos pela DERSA para o Rodoanel de São Paulo, bem como no EIA/RIMA, e respectivos Pareceres Técnicos da SMA e demais documentos do licenciamento ambiental do trecho Oeste.

O Plano de Trabalho apresentado mostrou-se bastante genérico e, embora abrangente, entende-se que requer complementações que visem torná-lo mais aprofundado e com maior objetividade. Dessa forma, são colocadas neste Parecer, observações do DAIA, as quais deverão ser incorporadas na elaboração dos estudos.

II CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O empreendimento Rodoanel de São Paulo consiste na implantação de uma rodovia expressa anelar na RMSP, bloqueada, com controle de acessos, com uma extensão aproximada de 160 a 170 km em banda de 20 a 40 km do centro de São Paulo, integrando dez eixos troncais.

O Rodoanel foi subdividido em quatro trechos - Norte, Sul, Leste e Oeste, todos em etapa de estudo e elaboração de projeto pela DERSA, exceção do Oeste, em fase de construção e para o qual já foram emitidas as Licenças Ambientais Prévia e de Instalação.

O Trecho Oeste do Rodoanel (Processo SMA n⁰ 13.522/97) recebeu a Licença Ambiental Prévia n⁰ 127 em 29.12.97, com base no Parecer Técnico CPRN/DAIA n⁰ 329/97, e na Deliberação CONSEMA n⁰ 044/97.

A Deliberação CONSEMA n⁰ 44/97 coloca como exigência a manutenção de um recuo *non aedificandi* de cada lado do Rodoanel, de pelo menos 30 m de largura e recomenda uma série de estudos, quais sejam:

- estudo do Rodoanel, em sua totalidade de traçado, como parte de um Plano Metropolitano de Uso do Solo e de Transporte, a ser realizado em conjunto pelo Governo Estadual e Municípios Metropolitanos;
- priorização da análise dos impactos ambientais ao norte e ao sul do empreendimento (ao norte, Serra da Cantareira, ao sul, Embu-Mirim);
- consulta ao escritório de São Paulo da "Reserva da Biosfera";
- reserva de área específica, ao longo do trecho do empreendimento, para a implantação de controle da poluição veicular; e
- desenvolvimento pelo conselho gestor da APA da Várzea do Tietê, de articulação institucional, incluindo o DERSA, a Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, a Eletropaulo e a Prefeitura, visando tomar as medidas necessárias para a recuperação da Lagoa de Carapicuíba e a implantação de parque na região de seu entorno.

A Secretaria de Meio Ambiente emitiu, até o presente momento, as Licenças de Instalação para o trecho Oeste, segundo subtrechos, conforme o avanço dos estudos e o atendimento das medidas preconizadas na Licença Prévia. Para cada subtrecho foram definidas condicionantes e recomendações, conforme as especificidades locais e particularidades do projeto.

O processo de licenciamento ambiental dos trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel recebeu dispensa de apresentação de Relatório Ambiental Preliminar - RAP à SMA, conforme Parecer Técnico CPRN/DAIA n⁰ 110/2000.

A dispensa de apresentação de RAP está fundamentada no fato de que os estudos para o licenciamento ambiental do Trecho Oeste, objetivam o Rodoanel como um todo, sendo ressaltada a prioridade do trecho em questão.

No Parecer Técnico é preconizada a continuidade do processo de licenciamento com a apresentação do Plano de Trabalho do EIA/RIMA para os trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel, conforme a Resolução SMA n⁰ 042/94.

III DEFINIÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DO RODOANEL DE SÃO PAULO - TRECHOS NORTE, LESTE E SUL.

Na proposta de itemização para o EIA foram inseridas as macro-atividades e atividades apresentadas no Plano de Trabalho.

Além disso, a partir do Plano de Trabalho, audiências públicas realizadas, Pareceres Técnicos setoriais, o DAIA comentou e inseriu aspectos, que devem ser contemplados no EIA, como conteúdo mínimo para o termo de referência abaixo. As considerações e inclusões ao plano de trabalho são apresentadas negritadas e em itálico.

APRESENTAÇÃO

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Identificação do Empreendedor e Responsabilidade Técnica

1.2 Objeto do Licenciamento

1.3 Localização Geográfica

1.4 Histórico/Antecedentes

As Secretarias Estaduais de Transportes, dos Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente em articulação institucional assinaram o Termo de Cooperação Técnica, de 03 de setembro de 1996, que define diretrizes como estratégicas para a implementação do Rodoanel de São Paulo. A definição do projeto do Rodoanel pela DERSA passou por sucessivos conceitos, desde uma alternativa de desvio de tráfego de carga de passagem, até um instrumento de organização de espaço da RMSP e de promoção da qualidade de vida da população local, sempre observando a adequada integração com a malha rodoviária e inserção no meio urbano.

Considerando o porte do empreendimento, por suas dimensões físicas, econômicas e financeiras, sua implantação irá exigir a convergência de políticas e ações governamentais entre órgãos direta e indiretamente envolvidos.

1.5 Objetivos e Justificativas

Os objetivos do Rodoanel são:

- ordenar o tráfego de passagem na RMSP;
- hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e de cargas proporcionando a integração modal; N
- adotar medidas específicas de proteção para as áreas de mananciais e parques florestais; e N
- promover o desenvolvimento eco-sustentável na sua área de influência, ordenando o uso e ocupação do solo.

Entende-se que estes dois últimos não são objetivos e deverão ser discutidos no item de medidas mitigadoras.

A justificativa do empreendimento será desenvolvida com base em Estudos de Tráfego e Simulação; estes têm como objetivo obter dados para subsidiar a justificativa do empreendimento, o prognóstico, a avaliação de impactos além de permitir a formulação de hipóteses quanto à implantação das interseções.

Para tanto serão desenvolvidas duas atividades:

- Identificação e Seleção do Sistema Viário de Interesse, com o objetivo de obter base de dados adequada para as análises de influência do efeito da implantação do Rodoanel de São Paulo sobre o sistema viário de interesse metropolitano.

Serão identificadas, hierarquizadas e avaliadas as principais vias que irão interagir com o Rodoanel de São Paulo, provocando ou sofrendo alterações em razão de sua implantação. Essas vias serão hierarquizadas em função da intensidade de sua alteração, caracterizando as variações decorrentes de modificações esperadas nos fluxos de tráfego.

Serão incorporados dados de estudos disponíveis da Secretaria de Transportes Metropolitanos referentes aos Caminhos Metropolitanos e dados de trabalhos da CET - SP e DERSA

- Estudos de Tráfego e Simulações, visando obter previsões sobre o comportamento esperado para o fluxo de tráfego, ao longo do horizonte de 20 anos, conforme as hipóteses de implantação do empreendimento e também da configuração de suas interseções, identificando a demanda prevista por trecho do Rodoanel. Esses elementos irão gerar subsídios para avaliação dos impactos ambientais e são pontos básicos para as simulações dos efeitos em termos de emissão de poluentes e ruído.

A partir dos resultados das modelagens e simulações sobre o Rodoanel já realizadas pela DERSA e CET-SP, desenvolver-se-á uma consolidação das projeções sobre o fluxo de tráfego de automóveis, ônibus e caminhões previsto para o Rodoanel e o sistema viário de interesse. Também serão consolidados os dados sobre o desempenho esperado em termos de velocidade de operação nos segmentos do sistema viário de interesse e no Rodoanel.

Serão identificados, com técnicas de simulação de tráfego, os efeitos de implantação do Rodoanel sobre o sistema viário principal de interesse metropolitano. Com base nos estudos de tráfego consolidados, serão desenvolvidas simulações de tráfego e de emissões de poluentes e de ruído dos veículos automotores, utilizando modelos de simulação que permitam a quantificação dos impactos ambientais.

Deverão ser incluídos os dados disponíveis de fluxos de carga, origem e destino, no Estado de São Paulo do PDDT – Plano de Desenvolvimento de Transportes, com ênfase para a Região da Macrometrópole.

Ainda neste item, justificativa do empreendimento, serão considerados os benefícios esperados.

1.6 Definição do Empreendimento

Serão consideradas as diretrizes abaixo elencadas:

Diretriz Geral

- O poder público definirá todas as diretrizes que nortearão a implantação do Rodoanel, dos empreendimentos decorrentes e dos que dele vierem a depender, cabendo-lhe inclusive a determinação do uso previsto, quando do interesse público ou de relevância metropolitana.

Diretrizes Rodoviárias e de Transportes

- O Rodoanel, é um empreendimento rodoviário que privilegiará o tráfego de carga, direcionando, hierarquizando e estruturando o transporte de cargas, de maneira a proporcionar a integração inter e intra modal;
- O Rodoanel será uma via bloqueada em todo o seu perímetro e os seus acessos dar-se-ão exclusivamente pelas rodovias que interligará. Outros acessos para as porções oeste e leste/nordeste metropolitanas, dar-se-ão por meio de marginais que se articularão com as rodovias já interligadas e deverão ser estudadas em comum acordo entre os municípios e as Secretarias Estaduais envolvidas. O sistema operacional do Rodoanel deverá considerar e dar suporte às diretrizes acima.
- O traçado do Rodoanel deverá atender às características de rodovia classe "0" e estar situado à distância entre 20 e 40 km do centro de São Paulo.
- A implantação do Rodoanel deverá ser apoiada pela reestruturação hierarquizada do sistema viário regional e dos transportes públicos metropolitanos, condição necessária para que não haja perdas de fluidez de capacidade de atendimento e naja ganhos ambientais.

Diretrizes Ambientais

- A passagem do Rodoanel de São Paulo pelas áreas de proteção dos mananciais, incluindo as do sistema produtor da Cantareira, será admitida ***(ou melhor) desenvolvida***, se for associada à implantação de um conjunto de parques, contínuos ***quando possível*** em ambos os lados, ao longo de todo seu percurso, além da incorporação no empreendimento das medidas requeridas para a proteção dos recursos hídricos previstas no âmbito da legislação vigente.

No EIA deverá ser contemplado o dimensionamento mínimo destas áreas (conjunto de parques) potenciais.

- As áreas lindeiras ao Rodoanel, situadas na área de proteção dos mananciais ou próximas ao Parque da Serra da Cantareira, não poderão abrigar atividades que induzam à ocupação industrial, urbana ou que possam ocasionar impactos ambientais negativos.

No EIA deverão ser indicadas as medidas para atender esta diretriz.

A Manifestação Técnica 05/2001 do Instituto Florestal considera que especial atenção deve ser dada na análise das intervenções necessárias à abertura de acessos principal e secundários às frentes de obra, bem como à instalação de eventuais infra estruturas de apoio secundário especialmente nos trechos contíguos ou inseridos nas Unidades de Conservação, pois estas intervenções poderão constituir-se em elementos causadores de danos ao meio ambiente até maiores que os da obra principal.

A última diretriz ambiental elencada refere-se ao conceito de "banda"' de largura variável, o qual permeia todas as diretrizes anteriormente citadas, as quais nortearão o EIA a ser desenvolvido.

Diretrizes de ***Articulação*** Metropolitana

- Na viabilização do empreendimento deverá ser promovida articulação institucional no sentido de envolver os municípios da RMSP no processo de concepção e avaliação de custos e benefícios do empreendimento, bem como no estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação do solo que viabilize a implantação e o funcionamento do Rodoanel de São Paulo em curto, médio e longo prazos.
- O traçado do Rodoanel deverá evitar cruzar áreas densamente ocupadas para que não haja ruptura do tecido urbano e, onde isto não for possível, deverão ser tomadas as providências de projeto compatíveis com a minimização de eventuais impactos negativos.
- As Secretarias Estaduais envolvidas, com a participação dos municípios integrantes da RMSP, definirão a estratégia de desenvolvimento metropolitano dentro do qual deverá inserir-se o Rodoanel de São Paulo.

Diretrizes para o Empreendimento

- O Rodoanel de São Paulo deverá ter um plano único como empreendimento, mas será implantado por etapas e fases. A primeira, (oeste) referente ao trecho em que se prevê maior demanda, deverá contar com recursos levantados pelo poder público e privado, buscando a viabilidade financeira com base na geração de receitas próprias do empreendimento, obtidas pelos governos para prosseguimento da implantação através da concessão à iniciativa privada.

Observar que o trecho Oeste contou somente com recursos levantados pelo poder público, não sendo utilizado qualquer recurso privado.

- Rodoanel de São Paulo deverá contar com recursos públicos investidos a fundo perdido, suficientes para viabilizar o empreendimento, obtidos pelos governos municipal, estadual e federal.
- As Secretarias dos Transportes, Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente responsabilizar-se-ão solidariamente pelo desenvolvimento dos projetos do Rodoanel de São Paulo no que se refere à aplicação das diretrizes aqui estabelecidas, bem como pelas providências necessárias às suas implantações, de acordo com os cronogramas que vierem a ser aprovados e pelas providências de articulação com as demais Secretarias Estaduais envolvidas.

Os recursos institucionais e financeiros necessários para viabilizar as Diretrizes Estratégicas (Geral, Rodoviária e de Transporte, Ambientais, de Articulação Metropolitana) que darão sustentação ao Rodoanel, bem como as que estabelecem os cuidados com as áreas de proteção aos mananciais, com a Serra da Cantareira e com as áreas urbanas eventualmente objeto de interferência deverão integrar o orçamento e o cronograma físico - financeiro

de implantação do empreendimento. As demais Diretrizes deverão ter sua implementação realizada no horizonte dos prazos e metas de implantação do Rodoanel.

Questões Relevantes

Foi identificada uma relação preliminar de questões ambientais importantes do empreendimento em sua interação com o ambiente, de sua inserção, que deverão balizar as análises ao longo dos trabalhos de elaboração do EIA:

- impactos potenciais na Serra e Parque da Cantareira, com relação à implantação e operação de túneis, potencial de dispersão dos poluentes e sua repercussão na vegetação local, incentivos à ocupação, entre outros;
- impactos potenciais nas áreas de proteção dos mananciais, em áreas vulneráveis e recursos hídricos, como a indução às ocupações ilegais, carreamento de materiais poluentes oriundos de drenagens do empreendimento e de acidentes com cargas perigosas;
- desapropriações e relocações de população necessárias à implantação do projeto;
- interferências na malha urbana dos municípios atravessados e próximos ao empreendimento, afetando o desenvolvimento regional e o tráfego de veículos e pessoas;
- supressão de vegetação arbórea, com aumento da pressão sobre a fauna e flora.;
- ***implantação e uso de áreas conexas.***

Com o desenvolvimento dos estudos novas questões relevantes deverão ser ainda identificadas, aumentando esta listagem inicial, ***inclusive com itens solicitados em audiências públicas.***

1.7 Processo de Implantação

1.8 Modelo Institucional e Fontes de Financiamento

Deverão ser abordadas as diretrizes quanto à inserção do empreendimento no sistema de concessões e a conseqüente exploração de pedágio. Ainda, a viabilidade da aplicação de pedágio no Rodoanel e a potencial alteração das demandas de fluxo viário pelo empreendimento com maior procura pelas marginais Tietê e Pinheiros e outras vias. Deverão também ser estudadas formas alternativas de pedágio (tais como pedágio sombra, tarifa única etc.).

2 METODOLOGIA GERAL

O levantamento de dados e informações proposto tem como objetivo obter subsídios ao desenvolvimento dos estudos, incorporando o conhecimento já disponível de outros trabalhos e fontes e das vistorias de campo. Serão incluídos os seguintes aspectos, em diferentes níveis de detalhamento, conforme a área de influência analisada:

- concepção do projeto viário, aspectos construtivos da etapa de obras e aspectos da operação do empreendimento;
- planos, projetos e programas (públicos e privados) localizados na área de influência do empreendimento;
- legislação das 03 instâncias de governo que regem os aspectos afetados pelo empreendimento (uso e ocupação do solo, poluição do ar, poluição sonora, recursos hídricos, sítios arqueológicos e históricos, proteção da fauna e da flora);
- estrutura institucional das instâncias de governo e concessionárias envolvidas no empreendimento;
- volumes e tipos de tráfego nas vias ou regiões a serem afetados pelo empreendimento;
- aspectos do meio físico compreendendo geologia, geomorfologia, geotecnia, recursos hídricos e qualidade das águas, clima e condições meteorológicas, qualidade do ar e ruído;
- aspectos do meio biótico contemplando unidades de conservação, fauna e flora;
- aspectos do meio antrópico abrangendo contexto macroeconômico (global, nacional e estadual), uso e ocupação do solo, mercado imobiliário, sistema viário principal, patrimônio histórico cultural e arqueológico;
- ***revisão bibliográfica da Avaliação de Impacto Ambiental - AIA de empreendimentos rodoviários no entorno ou interior de Unidades de Conservação de modo a subsidiar a identificação de impactos ambientais e conseqüentes medidas mitigadoras;***
- ***levantamento da experiência de implantação do trecho oeste nos diversos meios.***

Deverão ser avaliadas as informações já disponíveis e coletadas nas prefeituras, nos órgãos e instituições de pesquisa, órgãos de planejamento, órgãos e agências governamentais, ONGS, associações de classe, entre outros.

Todas as informações do Rodoanel de São Paulo fornecidas pelo Empreendedor deverão ser avaliadas, abrangendo estudos de alternativas realizados, o projeto com todas as suas características técnicas, as etapas de implantação e forma de operação do empreendimento. Neste sentido, segundo o empreendedor, para os trechos Norte, Leste e Sul, foram estudadas e indicadas três alternativas de traçado, denominadas Interna, Intermediária e Externa, em banda situada da ordem de 20 a 40 km do centro de São Paulo. Para chegar a estas alternativas foram estudadas inúmeras diretrizes e combinações entre elas, ***as quais devem ser apresentadas no EIA, subsidiando a escolha da melhor alternativa e mediante a comprovação de sua viabilidade ambiental.***

Os dados serão georeferenciados e registrados em bancos de dados, associados a mapeamentos e SIG.

Fazem parte desta atividade:

levantamentos em fontes secundárias, com o objetivo de levantar e sistematizar as informações, dados, estudos e projetos disponíveis sobre as

regiões de implantação e áreas atingidas pelo empreendimento. Para tanto será feita a coleta e organização dos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos governamentais e não-governamentais (bibliografia, mapas, fotos, imagens, etc) para cada um dos temas abordados pelo estudo;

levantamentos "in loco" com objetivo de obter as características ambientais das áreas de influência direta e diretamente afetada, complementando e ratificando as informações de caráter secundário. Os levantamentos serão realizados por meio de vistorias a campo, orientados pela diretriz de traçado, fotos aéreas, imagens de satélite e outros. Serão levantados dados complementares aos obtidos envolvendo especialidades como: socioeconomia, geologia, flora, fauna, recursos hídricos, uso do solo, empreendimentos colocalizados e setoriais de interesse e população atingida;

dados de consultas públicas, visando obter subsídios das instituições e grupos sociais interessados e/ou afetados pelo Rodoanel, em tempo hábil para considerar esses interesses e preocupações no estudo de alternativas, na consolidação do empreendimento, avaliação de impactos e formulações das medidas mitigadoras e/ou compensatórias e dos programas ambientais. Será feita a análise dos relatórios resultantes das consultas públicas já realizadas pela DERSA e das manifestações em audiências ou consultas públicas a serem realizadas.

Todos os questionamentos apresentados nas audiências públicas e encaminhadas ao empreendedor pelo ofício CPRN/DAIA 249/01, deverão ser respondidos. As demandas da comunidade deverão ser analisadas e sempre que pertinentes incorporadas nos estudos.

As consultas já realizadas e programadas pela DERSA ao longo do projeto com os diversos grupos de interesse e instituições, incluindo as Prefeituras Municipais, e órgãos Estaduais deverão ser utilizadas como fonte de subsídios para as análises a serem realizadas, de forma a verificar o atendimento às demandas localizadas.

Mapeamentos - Escalas e Temas

Os mapeamentos serão desenvolvidos em bases cartográficas digitalizadas, com variações das escalas em função das necessidades gráficas das áreas de influência para locação das informações dos diferentes temas. A sobreposição de mapas permitirá a compreensão da inter-relação entre diferentes temas. As áreas de influência propostas são:

- difusa: sem limites espaciais definidos;
- indireta: abrange a Macrometrópole, ou seja a RMSP acrescida da Região de Campinas, Vale do Paraíba até a região de São José dos Campos, Baixada Santista e Sorocaba;
- direta: compreendida nos limites da RMSP; e
- diretamente afetada: dada pelas áreas que sofrerão intervenção direta do empreendimento.

Para as áreas de influência, as escalas propostas sugeridas são apresentadas adiante para no mínimo:

Área de Influência	Abrangência	Escalas
Indireta	Macrometrópole	1:250.000
Direta	RMSP	***1:50.000*** ***1:25.000***
Diretamente Afetada	Áreas de Intervenção	***1:50.000 (síntese)*** ***1:25.000*** 1:10.000 / 1:5.000 (situações relevantes)

Observar a adoção da escala 1:50.000, no mínimo, para o mapa síntese.

As diferentes escalas definidas para representação dos diferentes temas devem viabilizar as visões contextuais com o devido detalhamento das questões importantes do estudo.

As informações geradas e compiladas ao longo dos estudos serão processadas por meio de um Sistema de Informação Geográficas - SIG, integrando dados gráficos e alfanuméricos.

O SIG permitirá a superposição de informações cartográficas "overlays", especialização e integração dos dados dos estudos temáticos, análises com cortes espaciais e combinação de variáveis diversas bem como, a produção de gráficos de alta qualidade e especialização adequada de informações.

Elaboração das Bases Cartográficas

O objetivo da atividade , obter cartografia que permita o lançamento das informações temáticas em escalas e com detalhes adequados.

As bases cartográficas serão desenvolvidas em meio digital, a partir de cartas oficiais, plantas elaboradas para o empreendimento e deverão conter um conjunto de informações básicas que permita o referenciamento dos dados lançados.

Desenvolvimento de um SIG

Será montado um sistema de informações georreferenciadas a partir das bases cartográficas, associando-se um banco de dados a estas. Entre os vários tipos de dados que serão vinculados estão os de imóveis a serem desapropriados, formações vegetais atingidas, córregos atravessados, entre outros.

Multi-disciplinaridade e Especificidade dos Estudos Ambientais

Os diagnósticos e estudos a serem desenvolvidos deverão estar direcionados para as características físicas e operacionais do empreendimento e para as ambientais das áreas de influência, centrando-se nos aspectos e temas de interesse, permitindo assim uma análise objetiva das variáveis que compõem o problema, sua importância, interação e dinâmica.

O EIA/RIMA deverá ser realizado por equipes multi-disciplinares, e os estudos deverão ser interdisciplinares possibilitando a integração dos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico possibilitando a apreensão de todos os aspectos de interesse do empreendimento.

Incorporação da Experiência do Trecho Oeste

As situações e problemas ocorrentes ao longo do processo de licenciamento ambiental e construção do Trecho Oeste serão incorporadas as avaliações, conclusões e definições de medidas do EIA/RIMA.

Considerar uma análise da efetividade do EIA do trecho Oeste, em relação à Avaliação de Impacto Ambiental – AIA realizada e o que realmente o empreendimento impactou, de forma a balizar as medidas mitigadoras para os outros trechos.

As equipes participantes daquele estudo serão contatadas e as experiências, os documentos e pareceres produzidos, analisados, e incorporadas no presente estudo.

Implantação Sucessiva dos Trechos

Deverão ser identificados e avaliados os eventuais impactos e atenuantes gerados e ser analisada a operação por trechos, a sustentabilidade de cada um deles de acordo com a sequência e cronograma de implantação definidos pelo empreendedor.

Ressalta-se que o licenciamento prévio refere-se à totalidade do empreendimento, seguindo-se diretriz já mencionada, sendo apenas a implantação passível de ser executada por fases ou etapas.

3 PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

3.1 Transportes

3.2 Saneamento Básico

3.3 Recuperação Ambiental

3.4 Urbanísticos

3.5 Outros

Análise da sinergia do empreendimento com planos, projetos e programas colocalizados.

Serão analisados projetos da área de transportes como o Ferroanel e rodoviários como Plano Diretor de Transporte - PDDT (em desenvolvimento pela DERSA 1 Secretaria de Transportes), o Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020 e o projeto Caminhos Metropolitanos, ambos da Secretaria dos Transportes Metropolitanos, a Ligação rodoviária da rodovia Ayrton Senna aos municípios de Itaquaquecetuba, Poá e Suzano e outros projetos do DER - Departamento de Estradas de Rodagem.

Outros setores também serão contemplados, como a área de saneamento ambiental, onde podem ser citados os Programas de Saneamento Ambiental da

Bacia do Guarapiranga, de Recuperação Ambiental da Bacia da Billings e o Projeto de Despoluição do Tietê.

Os resultados dessa análise serão utilizados na avaliação dos impactos ambientais, como na montagem dos cenários com e sem o empreendimento, possibilitando o entendimento da eventual potencialização de impactos positivos ou conflitos que possam a vir ocorrer com projetos colocalizados.

4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

4.1 Legislação sobre Meio Ambiente e Recursos Naturais

4.1.1 Federal

4.1.2 Estadual

4.1.3 Municipal

4.1.4 Legislação Específica

4.1.5 Legislação de Aplicação Direta à Área do Empreendimento

4.2 Aspectos Institucionais

A análise da Conformidade com a Legislação e a Estrutura Institucional Vigentes tem por objetivo identificar as restrições e o contexto legal e institucional do empreendimento.

Os estudos jurídicos e institucionais deverão cumprir um duplo papel:

- conceitual: o arcabouço jurídico ambiental incidente, tendo em vista as obrigações que poderão advir da responsabilidade objetiva que a Constituição Federal e a PNMA Lei- Nº 6.93818/81 impõem, particularmente aos empreendimentos considerados de grande porte, não apenas na recuperação de áreas degradadas, mitigação e compensação de impactos adversos a que der causa, como também no controle e monitoramento de aspectos ambientais nas fases de instalação e operação do empreendimento, com ênfase na sua inserção na instância metropolitana; e
- operacional: demarcar com clareza as responsabilidades específicas da DERSA daquelas responsabilidades que, pela sua natureza, devem se compartilhadas com outros segmentos do poder público ou da sociedade civil, apontando possíveis e/ou necessárias formas de parceria para a gestão dos programas ambientais que o empreendimento vier a dar causa.

Os estudos jurídicos e institucionais deverão subsidiar a identificação, diagnóstico, prognóstico e elaboração de programas visando a posterior mitigação e compensação dos impactos previsíveis, incluindo os seguintes itens:

- atual contexto político institucional da RMSP;
- principais diretrizes e restrições ocupação do solo e uso dos recursos naturais com ênfase para a legislação metropolitana de Zoneamento Industrial e de Proteção aos Mananciais e para as legislações municipais (Leis Orgânicas, Planos Diretores, Zoneamento, etc.),
- gestão ambiental dos programas;

- política de aquisição (desapropriação/compra) de áreas para consolidação do projeto, considerando especialmente: a indenização justa, prévia e sincronizada às etapas da obra; as formas de tratamento das populações não proprietárias em especial de baixa renda, as atividades econômicas atingidas, o rebatimento imobiliário nas áreas de entorno; e
- articulações institucionais necessárias à consecução do empreendimento.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Visa conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais (físico, biótico e antrópico) nas áreas de influência.

5.1 Definição das áreas de influência

Na definição das áreas de influência estão sendo considerados os ecossistemas potencialmente atingidos, caso dos impactos sobre o meio biótico e físico e a amplitude espacial de potenciais alterações da dinâmica urbana, no caso do meio socioeconômico e estudos específicos de transporte.

A área de influência difusa está voltada a questões não vinculadas a um determinado espaço físico, porém importantes na compreensão do universo onde o Rodoanel está inserido por conter externalidades que podem influir no sucesso do empreendimento. Os temas vinculados a esta condição são, essencialmente, setoriais de economia e transportes.

A área de influência indireta (AII), essencialmente de natureza socioeconômica, aí incluídas alterações nas dinâmicas econômica, populacional e de uso do solo, abrange a Macrometrópole, identificada como a delimitação adequada para atendimento destas questões, considerando a conurbação da RMSP com o Vale do Paraíba até a Região de São José dos Campos, a Região de Campinas, a Região de Sorocaba e Região Metropolitana da Baixada Santista, na qual está inserido o Porto de Santos, refletindo os fenômenos socioeconômicos da RMSP.

A área de influência direta (AID) está compreendida nos limites da RMSP, variando conforme o aspecto abordado. As características e dimensões dos aspectos socioeconômicos justificam a inclusão de municípios não atravessados pelo Rodoanel de São Paulo, permitindo compreensão e análise mais adequadas das interferências sofridas. ***Considerar ainda as sub-bacias hidrográficas, mananciais onde haja captação, sistemas viários locais muito adensados que serão diretamente afetados, áreas de extração mineral, entre outros itens.***

A área diretamente afetada (ADA) abrange a faixa de domínio, as áreas "non aedificandi" do empreendimento, as eventuais áreas de apoio definidas, de empréstimo e depósito de material excedente, as áreas afetadas adjacentes à faixa de domínio e ***as estradas de serviços. Considerar na apresentação a faixa de 1 km adjacente a rodovia.***

5.2 Área Difusa/Contexto Macroeconômico

5.2.1 Economia Global

5.2.2 Transporte

A elaboração do Diagnóstico da Área Difusa tem por objetivo conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais da área de influência não espacializável do Rodoanel de São Paulo.

Serão analisados os aspectos de integração econômica, perspectivas de desenvolvimento econômico, produção e comércio interno e externo e fluxos de transportes decorrentes.

5.3 Área de Influência Indireta

5.3.1 Dinâmica Econômica Regional

5.3.2 Corredores de Transporte

5.3.3 Macrometrópole

5.3.4 Unidades de Conservação

5.3.4.1 Parque Estadual da Cantareira

5.3.4.2 Áreas de Proteção dos Mananciais

5.3.4.3 Área de Proteção Várzea da Tietê

5.3.4.4 Parque Municipal do Pedroso

5.3.4.5 Outras

A elaboração do Diagnóstico da Área de Influência Indireta tem por objetivo conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais na Macrometrópole, estão previstas os seguintes aspectos:

- Análise da dinâmica econômica será desenvolvida procurando-se identificar e estabelecer as transformações da economia metropolitana e seu entorno, suas transformações em curso, as perspectivas e tendências mais recentes, considerando o aumento da participação do setor terciário impondo novas funções à RMSP. Deve-se incluir também uma análise da recomposição do perfil do parque industrial e suas tendências, luz do processo maior de globalização.
- Análise dos corredores de transporte que desempenham papel significativo na circulação de cargas e passageiros, identificando a formação/convergência de grandes corredores de transportes que afluem à RMSP. Os fluxos atualmente existentes nas rodovias, ferrovias e principais vias urbanas que compõem a área de estudo deverão ser analisados, no que se refere movimentação de carga e passageiros e a origem e destino dos mesmos. Serão destacados os pólos geradores; o tráfego de passagem para outras regiões do País; aqueles cuja origem e/ou destino é a RMSP; os fluxos atraídos e gerados a partir do Porto de Santos e aeroportos; e os fluxos internos à RMSP.
- Estruturação urbana da Macrometrópole, com objetivo de estabelecer a condição atual da urbanização e tendências nesta área de influência, identificando o papel das variáveis que participam deste processo. Esta análise deverá permitir conhecer os processos ocorrentes nos últimos anos e as tendências futuras, inclusive com ênfase nas relações com as regiões metropolitanas da Baixada Santista e Campinas.

5.4 Área de Influência Direta

5.4.1 Meio Físico

5.4.1.1 Geologia

5.4.1.2 Geomorfologia

5.4.1.3 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas

5.4.1.4 Clima e Condições Meteorológicas

5.4.1.5 Qualidade do Ar

5.4.1.6 Ruído

5.4.2 Meio Biótico

5.4.2.1 Flora

5.4.2.2 Fauna

5.4.3 Meio Antrópico

5.4.3.1 Processo de Ocupação Territorial

5.4.3.2 Dinâmica Socioeconômica

5.4.3.3 Estrutura Urbana Atual

5.4.3.4 Mercado Imobiliário

5.4.3.5 Sistema Viário Principal

5.4.3.6 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A elaboração do Diagnóstico da Área de Influência Direta visa as características e dinâmica dos fatores ambientais afetados na AID, compreendendo:

- Caracterização geomorfológica, geológica e geotécnica caracterizando as feições morfológicas e as litologias dominantes na AID do Rodoanel, avaliando as eventuais restrições geotécnicas e impedimentos à construção do empreendimento. Serão analisados de forma integrada os aspectos topográficos, geológicos e geotécnicos, permitindo a posterior avaliação das interferências do empreendimento na dinâmica superficial de seu entorno.

Considerar a apresentação de uma carta de fragilidade do terreno ou carta de dinâmica superficial, não apenas um mapa geomorfológico ou geológico.

- Clima e condições meteorológicas visando caracterizar os elementos climáticos e meteorológicos, principalmente os que podem afetar ou condicionar a execução das obras de implantação e a futura operação do Rodoanel. Deverão ser caracterizados o comportamento espacial e temporal das principais variáveis climáticas e meteorológicas (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, ventos, etc.), bem como as áreas potenciais de ocorrência de fenômenos de interesse, tais como nevoeiros, geadas, inversão térmica, etc.

- Qualidade do ar, visando caraterizar a situação atual de qualidade do ar na área de influência direta do Rodoanel. Será feita uma caracterização da qualidade do ar nas proximidades das vias de tráfego que serão influenciadas pelo Rodoanel, com base nos dados atualizados da rede de monitoramento de qualidade do ar da CETESB. Inclui-se uma análise da condição atual para cada poluente e das tendências que vem sendo observadas.

Observar que este item deverá permitir a avaliação dos efeitos das emissões e dispersão de poluentes sobre a população adjacente e sobre os ecossistemas presentes na área de influência. Incorporar os dados levantados no trecho oeste, conforme programa de monitoramento da qualidade do ar.

- Níveis de ruído objetivando caracterizar a situação atual de níveis de ruído na área de influência direta do Rodoanel. Deverão ser realizadas medições nas áreas que serão influenciadas pelo Rodoanel (ruído de fundo e nível equivalente contínuo).

- Recursos Hídricos identificando as bacias e a rede hídrica potencialmente afetada pelas obras e pela futura operação do Rodoanel, além de caracterizar as suas condições atuais e tendências. O Rodoanel deverá atravessar diversas bacias e sub-bacias de portes variados, transpondo e margeando diversos córregos, rios e reservatórios. Na complexa questão do aproveitamento múltiplo e conservação dos recursos hídricos na RMSP, o estudo deverá focalizar os segmentos físicos e aspectos que guardem relação com o Rodoanel.

Para esses, deverão ser caracterizados a hidrologia, morfologia do curso, qualidade das águas, enquadramento, usos da água, usos da água, uso e ocupação do solo na bacia, cargas poluidoras, capacidade de assimilação, ictiofauna e outros fatores relevantes.

Identificar locais de ocorrência de enchentes, bem como as cotas e tempos de recorrência das mesmas, quando disponível.

Analisar campanhas de amostragens existentes, incluindo parâmetros e indicadores adequados para caracterizar a qualidade atual e subsidiar a avaliação dos impactos nas fases de construção e operação do empreendimento.

- Flora e fauna

Identificar as formações vegetais presentes, caracterizar suas áreas de importância e representatividade na área de influência, contemplando áreas de primeira categoria definidas na legislação de proteção aos mananciais, áreas úmidas e composição faunística associada. Apresentar estudos fitossociológicos de formações e fragmentos representativos.

As formações vegetais serão avaliadas pela sua importância regional, local considerando aspectos como extensão, estádio sucessional, estado de conservação, categorias fitofisionômicas, principais espécies vegetais, ocorrências de espécies raras, espécies ameaçadas de extinção e de interesse cultural e econômico.

Quanto à fauna, serão identificadas as principais espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes presentes na região considerada destacando a ocorrência de espécies indicadoras, raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

O diagnóstico deverá permitir a avaliação dos impactos diretos e indiretos não somente sobre as áreas protegidas como também sobre as áreas de seu entorno, como por exemplo sobre áreas tampão de unidades de conservação.

- Unidades de conservação

Tem por objetivo identificar as unidades de conservação que poderão ser impactadas ou que estejam localizadas próximas ***às alternativas de*** traçado e suas principais características e restrições quanto às interferências deste tipo. O diagnóstico deverá incluir as unidades de conservação federais, estaduais, municipais, particularmente àquelas que podem vir a ser atravessadas ou ficar próximas ao Rodoanel de São Paulo.

Este estudo deve contemplar áreas ambientalmente sensíveis como o Parque Estadual da Cantareira e as Áreas de Proteção aos Mananciais, especialmente as bacias do Guarapiranga e Billings/Rio Grande.

Deverão ser realizadas consultas e avaliadas as manifestações de entidades responsáveis pelas áreas de preservação em estudo, como por exemplo, do Colegiado Gestor da APA da Várzea do rio Tietê e sub-comitês das bacias hidrográficas atingidas.

- Dinâmica Socioeconômica

Deverá ser estudado, para cada município ou região atravessada pelo Rodoanel de São Paulo, o comportamento econômico e populacional e seu rebatimento na dinâmica urbana até a data de disponibilidade mais recente de dados, analisando-se as tendências de evolução, inclusive com a presença do empreendimento.

- Uso do solo

O uso do solo e suas condicionantes, processos de ocupação, tendências e legislações de uso e ocupação do solo (***planos diretores, normas municipais***) que regem a questão em cada município serão caracterizados, categorizados e apresentados em mapa. A evolução das áreas urbanizadas será analisada, identificando-se os principais fatores indutores de sua expansão, frente ao traçado do Rodoanel de São Paulo e suas características funcionais, físicas e operacionais.

Acrescentar a caracterização do uso do solo atual na área de influência direta dos Trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel, acompanhada da avaliação da compatibilidade entre o empreendimento e as Leis de Uso do Solo e Planos Diretores existentes nos municípios que serão afetados pela obra.

- Mercado imobiliário

Visa o entendimento do comportamento do mercado imobiliário metropolitano especialmente nas áreas que poderão interagir com o Rodoanel e próximos aos eixos rodoviários a serem interligados.

Deverá ser considerada a experiência do Trecho Oeste.

- Sistema viário principal

Visa identificar o papel que as principais vias urbanas desempenham atualmente, no fluxo rodoviário de passagem e da circulação metropolitana. Serão identificadas as principais vias urbanas desta área de influência, suas características e funções.

- Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

Visa identificar e caracterizar as áreas de interesse do patrimônio histórico, cultural e arqueológico. Serão levantados os estudos já realizados e analisadas as possibilidades de ocorrência na área de influência.

Conforme sugestão do MPF, realizar estudo específico suportado por investigação de natureza arqueológica, voltada ao diagnóstico e análise das influências decorrentes do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico de toda área impactada pelo projeto do Rodoanel em conformidade com as diretrizes a serem tratadas pelo IPHAN que deverá ser ouvido.

Recomenda, ainda, a realização de estudo específico suportado por investigação antropológica, voltado ao diagnóstico e análise das influências decorrentes do empreendimento sobre as comunidades indígenas do Krukutu e da Barragem, localizadas às margens da Represa Billings, sem prejuízo das demais exigências formuladas pela FUNAI que deverá ser ouvida.

6 ESTUDO DE ALTERNATIVAS MACRO - LOCACIONAIS

6.1 Modais

6.2 Estudos Anteriores

6.3 Metodologia e Parâmetros para Seleção de Alternativas

6.3.1 Macrolocacionais

6.3.2 Locais

A análise das alternativas visa definir a melhor alternativa, segundo critérios ambientais e de projeto ***por meio das seguintes atividades***:

- Estudo de alternativas modais e a sua integração

Será discutido o atendimento da demanda existente por outros meios de transporte, impedimentos, vantagens e desvantagens.

Considerar as formas de integração modal indicando os recursos e políticas que vêm sendo empregadas para estruturar os demais sistemas de transporte de passageiros e de carga (ferrovias, hidrovias, portos, etc).

- Estudo de alternativas macro-locacionais cujo objetivo é concluir sobre a escolha da melhor alternativa locacional do Rodoanel.

Em âmbito macro-locacional, deverão ser caracterizadas e analisadas as alternativas interna, intermediária e externa, para consolidar a alternativa

recomendada, a qual poderá incluir partes das alternativas mencionadas. Deverão ser identificados preliminarmente os principais impactos potenciais de cada uma, especialmente no que se refere às interferências com Áreas de Proteção aos Mananciais, Unidades de Conservação, desapropriações e áreas de ocupação irregular, levando em consideração ainda os aspectos operacionais e os custos envolvidos em cada opção.

Serão consideradas as diretrizes estratégicas do Empreendimento no desenvolvimento desta atividade.

- Análise de Alternativas Locacionais

Este estudo no âmbito do EIA/RIMA será desenvolvido de acordo com critérios sociais, econômicos e tecnológicos, conjugados com os aspectos ambientais e construtivos do empreendimento. Serão incorporados os trabalhos já desenvolvidos pela DERSA, de acordo com as diretrizes estratégicas do empreendimento.

Para análise do atendimento às demandas serão consideradas questões como adequação ao padrão da rodovia, soluções tecnológicas exigidas, benefícios econômicos e sociais, custos de implantação, atratividade, volumes de terraplanagem, adequação aos pontos obrigatórios de passagem, volume de tráfego, entre outros.

Nos aspectos ambientais serão considerados temas como desapropriações, intervenções em unidades de conservação e em formações vegetais significativas, interferência com áreas legalmente protegidas ou vulneráveis e com recursos hídricos, alterações da dinâmica urbana, implantação de áreas de apoio para bota-foras e áreas de empréstimo, adequação aos interesses dos municípios.

Os estudos deverão ser desenvolvidos em duas dimensões:

- macro-locacionais: serão analisadas as grandes alternativas de traçado externas, intermediária e interna, com a avaliação dos estudos já desenvolvidos, identificando os eventuais problemas e análise e comparação de alternativas segundo as variáveis ambientais de maior porte: grandes barreiras físicas, soluções tecnológicas, unidades de conservação, recursos hídricos, grandes áreas urbanizadas, interesses municipais, entre outros;

- locacionais, por trecho, avaliando as dificuldades localizadas para eventuais ajustes de traçado comparando os impactos potenciais de cada alternativa.

6.4 Avaliação de Impactos Ambientais

6.4.1 Metodologia

6.4.2 Questões Significativas

6.4.3 Ações Potencialmente Impactantes

6.4.4 Componentes Ambientais Passíveis de Impactação

6.4.5 Impactos - Processos

6.5 Aspectos Tecnológicos

6.6 Seleção Macro-locacional

6.6.1 Trecho Norte

6.6.2Trecho Leste

6.6.3 Trecho Sul

A Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais considera alguns requisitos básicos, tais como:

- atender ao conjunto de atividades e produtos legalmente exigidos, em especial às Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, tornando-os adequados à comunicação dos resultados, conforme descrito a seguir:
    - identificação e seleção das ações do projeto, ***e de suas alternativas***, potencialmente causadoras de impactos ambientais;
    - definição e delimitação das áreas de influência;
    - diagnóstico ambiental das áreas de influência;
    - identificação dos impactos ***do projeto e de suas alternativas***;
    - avaliação dos impactos ***do projeto e de suas alternativas***;
    - definição de medidas mitigadoras; e
    - quadros prospectivos.
- adequação às especificações do empreendimento e do ambiente de inserção do mesmo; e
- aproveitamento dos estudos e levantamentos já realizados.

Algumas técnicas bastante conhecidas e consagradas pela simplicidade, facilidade de entendimento, eficiência na análise sistemática e, principalmente, complementariedade, São adequadas para a realização deste EIA. São elas: o "check list", a matriz de interação e quadro de avaliação, a rede de interação e a de sobreposição de cartas (overlays). Dentre estas serão selecionadas aquelas mais adequadas, definidas ao longo dos trabalhos.

A técnica de sobreposição de cartas, ideal para espacialização de temas ambientais em células, é uma das técnicas mais adequadas para a avaliação dos impactos gerados por empreendimentos lineares. Como a parte cartográfica será desenvolvida em sistema de informações geográficas - SIG, esta técnica deverá ser largamente utilizada.

Outros métodos e técnicas de análise adequadas para cada conjunto de impactos ou temas de análise devem ser utilizados. Entre os métodos de uso corrente, os modelos de simulação são aqueles que utilizam as técnicas de análise mais avançadas. Deverão ser utilizados modelos matemáticos para simulação de redes de transportes, níveis de ruído, qualidade do ar e análise de perigos.

Para elaborar a identificação dos impactos, elencar os impactos potenciais do empreendimento e avaliar sua viabilidade, serão relacionadas as ações do empreendimento, cotejadas com os fatores ambientais diagnosticados, o que permite avaliar a ocorrência de alterações significativas. Para realização desta atividade serão utilizadas técnicas como as já mencionadas na metodologia, como check-list e matriz de impactos.

atividade serão utilizadas técnicas como as já mencionadas na metodologia, como check-list e matriz de impactos.

Considerar ainda a utilização do método de sobreposição para melhor identificar, avaliar e espacializar os impactos.

A avaliação tem por objetivo quantificar e valorar os impactos identificados na atividade anterior. Nesta atividade será utilizado o Quadro de Avaliação de Impactos, como uma forma de caracterizar seus diversos atributos, sua mensuração, identificando-se eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias para aqueles de natureza adversa e de potencialização para os efeitos benéficos.

A análise dos impactos ambientais deverá compreender, além da identificação e caracterização, a previsão da magnitude e interpretação da importância de cada um deles, de maneira a permitir uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente.

Os resultados da análise deverão ser apresentados de três formas:

- ***Mapa de Localização dos Impactos***
- ***Síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (planejamento, implantação e operação) acompanhada da análise (identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância) de suas interações.***
- ***Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental sobre os meios biótico e sócio econômico.***

7 ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO LOCAIS

7.1 Diagnóstico da Área Diretamente Afetada

7.1.1Meio Físico

7.1.1.1Condições Geológico – Geotécnicas

7.1.1.2Mineração

7.1.1.3Corpos d´agua

7.1.2Meio Biótico

7.1.2.1Flora

7.1.2.2Fauna

7.1.3Meio Antrópico

7.1.3.1Uso e Ocupação do Solo

7.1.3.2População Afetada

7.1.3.3Sistema Viário Afetado

7.1.3.4Infra-estrutura

7.1.3.5Patrimônio Histórico e Arqueológico

Para a elaboração do Diagnóstico da Área Diretamente Afetada, é básico o conhecimento das características e da dinâmica dos fatores ambientais afetados na ADA, para as alternativas estudadas, a partir de diversos pontos:

- Vegetação afetada/ ***Fauna***

Deverá ser caracterizada a vegetação significativa, particularmente aquela que possa ser secionada ou tangenciada pelo empreendimento, em termos de formação, composição florística, estado de conservação e importância para a fauna, por trecho, relativizando-a segundo o universo municipal, bem como avaliando seu papel na preservação e conservação dos recursos hídricos em áreas de proteção aos mananciais.

Identificar o estádio sucessional da cobertura vegetal a ser atingida fora e dentro de preservação permanente conforme disposto no art. 2 º da Lei Federal 4771/65. Apresentar o levantamento faunístico da região a ser afetada, indicando a metodologia utilizada para levantamento, captura, monitoramento; este estudo deve subsidiar a apresentação de alternativas para corredores de fauna entre ambientes segmentados pelo Rodoanel.

- Uso do solo da faixa de intervenção

Deverá ser caracterizado o uso do solo na faixa onde será implantado cada trecho do Rodoanel , incluindo a área *non aedificandi*, no sentido de permitir a análise dos efeitos diretos sobre o entorno próximo.

- Sistema viário afetado

Será caracterizado o sistema viário local atravessado ou que irá interagir com o Rodoanel, considerando-se as duas pistas, as interseções em desnível, o sistema viário secundário e obras de arte de maior porte. Inclui-se também uma análise da inserção atual dessas vias no sistema viário principal, considerando o Sistema Viário Metropolitano da Secretaria Municipal de Transportes - SMT e entendimentos com os municípios diretamente atingidos.

- Imóveis afetados

Qualificar, de forma preliminar, os imóveis passíveis de serem desapropriados para a implantação do empreendimento. Deverão ser caracterizados por tipo de uso (residencial, comercial e de serviços, industrial e institucional), padrão de ocupação e propriedade da terra.

- População afetada

O objetivo é localizar e qualificar a população afetada, com especial ênfase às comunidades de favelas e famílias residentes em habitações precárias, tendo em vista avaliar os impactos e instruir o Plano Preliminar de Reassentamento. A qualificação das famílias afetadas deverá considerar os seguintes dados e informações: faixa etária da população; perfil de renda; tempo de residência; padrão das moradias; organização comunitária; acesso aos serviços básicos (água, energia, esgoto e transporte); entre outros aspectos.

Apresentar as alternativas potenciais de áreas para assentamento da população, seus custos e medidas necessárias para garantir o acesso aos serviços e equipamentos urbanos.

- Níveis de ruído

Deverão ser realizadas medições de ruído ao longo da área a ser ocupada pelo Rodoanel e áreas adjacentes potencialmente afetadas, determinando-se o ruído de fundo, no sentido de se determinar futuramente o grau de impacto da poluição sonora na área de intervenção e a necessidade de implantação de sistemas de atenuação.

- Patrimônio, histórico e arqueológico

Este estudo deverá identificar e/ou avaliar o estabelecimento de medidas mitigadoras e/ou compensatórias como o resgate dos sítios arqueológicos, memória dos aspectos históricos, etc.

- Eventos Acidentais

Identificar a possibilidade de ocorrência de eventos acidentais, especialmente relativos a cargas perigosas, mediante aplicação de metodologia para Análise Preliminar de Perigos, visando os elementos principais numa investigação de riscos e locais de vulnerabilidade:

- identificação de situações que possam produzir perigos ou perdas;
- identificação de perigos e suas possíveis causas; e
- estimativa qualitativa dos efeitos ou consequências da ocorrência de tais situações, especialmente no cruzamento com reservatórios e cursos d'água; indicação de medidas para minimizar os riscos e/ou perdas.

Observamos que na proposição do diagnóstico encontram-se aspectos de avaliação de impactos. No EIA a ser apresentado esses aspectos devem ser tratados em capítulos distintos (Diagnóstico e Avaliação de Impactos), de forma a possibilitar maior clareza no estudo.

Devem ser desenvolvidos os levantamentos que compreendam basicamente os itens acima, devendo ser apresentados os resultados nas escalas anteriormente mencionadas.

Considerar as reuniões realizadas e as manifestações técnicas expressas pelas Prefeituras Municipais, gestão 2001, conforme o parágrafo único do artigo 5 da Resolução Conama 237/97. Neste sentido, considerar também as contribuições colhidas em audiências e repassadas ao empreendedor.

- Estudo de Alternativas de Traçado e Soluções Construtivas no qual serão analisadas alternativas locacionais para segmentos dos trechos do empreendimento, no sentido de se avaliar obstáculos localizados (de diferentes naturezas) para eventuais ajustes de traçado, minimizando impactos e otimizando a inserção urbana local.

Também serão comparadas possíveis soluções construtivas estudadas pela DERSA, tais como: separação das pistas, construção de viadutos túneis e pontes, entre outras características que exprimam diferenciais tecnológicos construtivos e que poderão ter repercussão ambiental.

Em cada um dos trechos, as alternativas analisadas deverão considerar as especificidades ambientais de cada área atravessada e os prováveis impactos a serem desencadeados.

Sobrepor as alternativas de traçado à foto aérea / imagem e à carta topográfica, a fim de permitir a visualização da obra e o uso do solo no entorno.

- Estudo de Interseções e Acessos

Serão ponderados aspectos funcionais, fluxos de transportes, atendimento de pólos de geração ou atração de viagens, etc, frente aos fatores de indução à ocupação de áreas protegidas.

Observar que esta atividade não deverá conflitar com as diretrizes estratégicas do Rodoanel nas quais foram definidas que somente as interseções troncais deverão ser objeto deste licenciamento. A manifestação do Departamento de Uso do Solo Metropolitano – DUSM é contrária a qualquer interseção pela Estrada de Parelheiros, entre outros eventuais acessos a serem propostos, que não os das grandes rodovias no trecho sul com o Rodoanel, uma vez que poderá ser comprometido o programa de recuperação ambiental da região.

7.2 Avaliação de Impacto Ambiental das Alternativas Locais

A avaliação tem por objetivo quantificar e valorar os impactos identificados na atividade anterior. Nesta atividade será utilizado o Quadro de Avaliação de Impactos, como uma forma de caracterizar seus diversos atributos, sua mensuração, identificando-se eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias para aqueles de natureza adversa e de potencialização para os efeitos benéficos.

A mesma metodologia de avaliação de impacto ambiental apresentada no item 6.4.1 deverá ser aplicada para a seleção da alternativa local.

A análise dos impactos ambientais deverá compreender, além da identificação e caracterização, a previsão da magnitude e interpretação da importância de cada um deles, de maneira a permitir uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente.

Os resultados da análise deverão ser apresentados de três formas:

- ***Mapa de Localização dos Impactos***
- ***Síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (planejamento, implantação e operação) acompanhada da análise (identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância) de suas interações.***
- ***Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental sobre os meios biótico e sócio econômico.***

Resumidamente, para a avaliação no meio físico deverá ser contemplada, por exemplo, a seleção de indicadores referentes a processos de dinâmica superficial tais como feições erosivas, movimento de massa,

profundidade do lençol freático, e determinada a variação dos seus respectivos parâmetros de medição de forma a permitir uma avaliação efetiva das alterações decorrentes do empreendimento.

Contemplar as consequências da transposição de drenagens, bem como o uso e qualidade das águas, a ocupação de áreas de várzea e a modificação do padrão de drenagem das águas subterrâneas especialmente em áreas de proteção de mananciais.

Avaliar impactos associados ao empreendimento como instalação de canteiro de obras, volumes previstos de cortes, aterros e bota-fora, intensificação do uso do sistema viário, abertura de estradas de serviço e pressão sobre uso de equipamentos. A partir da localização de áreas potenciais de empréstimo e bota-fora, identificar dentre os impactos esperados em sua operação, a influência do tráfego de caminhões em estradas vicinais sobre a população adjacente e sobre áreas de preservação permanente.

Considerar também os efeitos da alteração da qualidade do ar e intensidade de ruído decorrente do tráfego e velocidade.

Deverão ser qualificadas e quantificadas as perdas de vegetação para as alternativas indicadas, ser avaliado o efeito de borda sobre a vegetação remanescente e avaliação dos possíveis efeitos da poluição do ar sobre áreas florestais em função do modelo de dispersão. Realizar análise dos processos de insulação dos remanescentes florestais, protegidos pelas unidades de conservação ou localizados em seu entorno, com impactos sobre flora e fauna.

Avaliar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna decorrentes principalmente da implementação de barreira física entre áreas naturais, da supressão de fragmentos florestais e áreas de várzea.

Análise dos efeitos sobre a fauna decorrentes da vibração e ruído, pressão de caça, atropelamentos de animais silvestres, interrupção de corredores de fauna decorrentes das diversas atividades de implantação e operação do empreendimento tais como abertura de estradas de serviço e supressão de remanescentes vegetais.

No meio sócio econômico, quantificar e caracterizar os impactos que ocorrerão de forma localizada, tais como desapropriação, remoção e relocação da população, de maneira a facilitar o gerenciamento de medidas mitigadoras; indicar e avaliar a segmentação da malha urbana, da infraestrutura e sistema viário existente; avaliar também, entre outras, as alterações na paisagem, valorização/desvalorização imobiliária, uso e ocupação do solo, saúde pública, patrimônio histórico, arqueológico e cultural, mão de obra envolvida, etc.

7.3Detalhamento da alternativa selecionada

7.3.1Configuração por Trecho

Trecho Norte

Trecho Sul

Trecho Leste

7.3.2Implantação

7.3.3Operação

A descrição da alternativa selecionada será apresentada após a incorporação de eventuais ajustes em termos de traçado, soluções construtivas, interseções, acessos e áreas conexas. Resultará de um balanço adequado dos fatores funcionais, de engenharia, de custos, urbanos, ambientais, operacionais e institucionais.

O empreendimento, assim caracterizado, ***com base na*** análise dos seus impactos ambientais, ***permitirá*** a elaboração das medidas mitigadoras e compensatórias necessárias para a conclusão sobre a sua viabilidade ambiental.

Apresentar demonstrativo do investimento necessário, origem dos recursos destinados à implementação de cada trecho do Rodoanel com detalhamento de valores, percentuais e órgão financiador e cronograma de obras.

Descrição do empreendimento

A descrição da implantação tem por objetivo apresentar a metodologia de construção do Rodoanel, permitindo sua compreensão, identificação e detalhamento das ações impactantes. Deverá ser apresentada uma síntese das informações técnicas do Rodoanel na configuração adotada, abrangendo aspectos tais como: concepção do projeto viário, seções típicas, descrição do traçado, ***projeto básico preliminar sobre base topográfica***, faixa de domínio, área *non aedificandi*, sistema de drenagem, projeto de interseções, retornos e acessos, obras de arte e sinalização.

Os elementos gráficos principais (plantas, perfis, seções) serão compilados, permitindo uma compreensão das características técnicas do Rodoanel na configuração após a construção.

Deverá constar a descrição das soluções construtivas em cada segmento; localização em planta em escala adequada de áreas potenciais de empréstimo, bota-fora e demais áreas de apoio (canteiros, alojamentos, áreas de armazenamento, etc.); necessidade de implantação ou melhoria de estradas de acesso; previsão de instalações industriais, equipamentos a utilizar; previsão de mão-de-obra; seqüências construtivas típicas; necessidades de áreas adicionais de trabalho; cronogramas de execução; orçamento das obras.

Acrescentar estradas de serviços e marginais.

Apresentar localização potencial dos terminais de carga, com base em diretrizes já estabelecidas.

A descrição da operação tem como objetivo apresentar o sistema de operação do Rodoanel, permitindo a compreensão e conhecimento de interferências no meio ambiente.

Deverá ser apresentada uma síntese da concepção operacional do Rodoanel e das rodovias a ele interligadas, abrangendo aspectos tais como: fluxo de tráfego,

sinalização e controle de tráfego; segurança viária; apoio ao usuário; gestão de cargas perigosas; etc.

8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E RECUPERADORAS

Visa definir, com base nos impactos identificados e avaliados anteriormente, as medidas para minimização de impactos, compensação, recuperação de condições degradadas e potencialização de situações ambientalmente interessantes.

As medidas que minimizem os efeitos e impactos adversos identificados e/ou potencializem aqueles positivos serão classificadas segundo seguintes parâmetros:

- natureza: preventivas ou corretivas;
- fase do empreendimento de sua adoção;
- fator ambiental relacionado;
- prazo de permanência de sua aplicação;
- responsabilidade por sua implantação; e
- viabilidade técnico - financeiro.

Este item deverá ser apresentado também sob a forma de quadro síntese relacionando os impactos ambientais com as respectivas medidas de mitigação e compensatórias propostas.

Para cada um dos impactos identificados, deverão ser apresentadas medidas mitigadoras e/ou compensatórias sistematizadas em forma de planos, programas ambientais, acordos e autorizações indicando-se as ações a executar, a estimativa de custos, os responsáveis pela implementação das mesmas e o respectivo cronograma de execução vinculado ao cronograma de implantação do empreendimento. Quando couber, incluir o monitoramento ambiental de forma a avaliar a eficácia das medidas mitigadoras.

Sem exaurir a questão, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de Programas Ambientais que abordem::

- ***Controle Ambiental para a fase de obras,***
- ***Inserção Urbana local,***
- ***Operação do Rodoanel,***
- ***Gerenciamento do transporte de cargas perigosas e Plano de Ação de emergência – PAE,***
- ***Monitoramento Ambiental,***
- ***Desapropriação e Indenização,***
- ***Reassentamento,***
- ***Comunicação Social,***
- ***Apoio aos municípios afetados,***
- ***Atividades nas áreas conexas,***

- *Projeto Paisagístico*
- *Preservação Ecológica e Ambiental, e*
- *Gestão Ambiental.*

Como reparação aos danos ambientais deverão ser apresentadas, no EIA/RIMA, propostas, projeto ou indicação de possíveis alternativas para atendimento à resolução CONAMA 02/96 e Lei 9985/2000 (SNUCs) e Decreto Federal 95.733/88. Quanto à proposta de criação de parques ao longo do Rodoanel nos trechos de proteção de mananciais, incluindo as áreas do sistema produtor Cantareira, apresentar e caracterizar as áreas para criação destes parques, e as diretrizes de manejo.

Esclarecer o papel do Rodoanel no controle do uso e ocupação do território, indicando as ações práticas que serão desenvolvidas para tanto, acompanhadas da definição dos recursos financeiros, humanos e materiais que serão disponibilizados durante a implantação e operação do empreendimento.

Acrescentar os procedimentos e ações para controle das ocupações que poderão desenvolver-se nas áreas ambientalmente protegidas e suas proximidades.

Quanto ao uso e ocupação do solo no entorno das unidades de conservação e áreas de proteção de mananciais, detalhar as formas de controle dos usos que potencialmente poderão ser induzidos pelo projeto, caracterizando as estratégias preventivas e corretivas, os recursos previstos e a efetividade esperada a curto, médio e longo prazos.

Indicar medidas para mitigar os impactos do incremento de fragmentação de formações vegetais e de imposição de barreira ao fluxo gênico sobre a flora e fauna, que permitam a conectividade entre os remanescentes vegetais e fauna associada. Avaliar a implantação do programa de monitoramento dos impactos sobre a fauna, para as fases de implantação e operação do empreendimento.

A concepção do projeto deverá permitir a proteção da fauna, em áreas adjacentes à ADA especialmente nos setores norte e sul. Devido também a interferência com mananciais o Instituto Florestal recomenda a transposição dos fundos de vale, ligando os maciços de remanescentes através de pontes e viadutos, possibilitando não só as condições para a migração dos animais como também o não comprometimento do regime hídrico.

9. PROGNÓSTICO

9.1 Quadros Prospectivos

O desenvolvimento de prognóstico tem como objetivo comparar a situação ambiental futura nas hipóteses de implantação e não implantação do empreendimento, com base em cenários.

A situação ambiental futura, com e sem o empreendimento, deverá ser avaliada, incluindo a análise da implantação seqüencial, segundo o cronograma previsto.

A comparação entre essas duas situações deve produzir a síntese dos benefícios versus ônus que a execução ou não do empreendimento trará a área de influência.

9.1.1 Situação Sem o Empreendimento

Com a elaboração de Quadro Prospectivo Sem o Empreendimento deverá ficar demonstrada a situação ambientar futura sem a implantação do empreendimento.

Nessa atividade deve-se definir pressupostos e hipóteses e a qualificação de indicadores que captem aspectos da situação ambiental futura, no caso de não implantação do Rodoanel.

9.1.2 Situação Com o Empreendimento

Deverá ser demonstrada a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento, considerando o cronograma do Rodoanel.

9.2 Comparação

Comparação entre os quadros prospectivos com e sem o empreendimento permitindo concluir sobre o real papel do empreendimento no seu rebatimento futuro, subsidiando a conclusão sobre a sua viabilidade ambiental.

Deverão ser resgatados os indicadores utilizados na elaboração dos quadros prospectivos, com o objetivo de compará-los nas duas situações.

10 CONCLUSÕES

Tem por objetivo desenvolver texto sintético e interdisciplinar contento as principais conclusões sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

A atividade visa elaborar documento, que reflita as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento, com abordagem técnica em linguagem acessível ao público não especializado, ilustradas por mapas em escala adequada, gráficos, quadros e demais técnicas de comunicação visual, que viabilize a compreensão das consequências ambientais do projeto, apresentando as conclusões de modo integrado e explicativo conforme a legislação vigente.

O RIMA deverá ser composto pelos seguintes itens:

- resumo dos aspectos relevantes e ações recomendadas;
- objetivos e justificativas do projeto e sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- descrição das altemativas de projeto analisadas, com respectivas vantagens e desvantagens,

- síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto,
- descrição dos efeitos e impactos relevantes detectados e a avaliação feita de cada um deles, incluindo os métodos adotados;
- caracterização da qualidade ambiental futura com e sem o empreendimento;
- descrição das medidas mitigadoras preconizadas, suas justificativas, métodos e resultados previstos, incluindo as medidas compensatórias; e
- descrição detalhada do programa de acompanhamento e monitoramento dos efeitos e impactos negativos esperados.

Sugere-se que o RIMA seja essencialmente dirigido à população e, para isso, que seja elaborado ou coordenado por profissional da área de comunicação.

IV - CONCLUSÃO

O DAIA por meio deste Parecer Técnico e com base no Plano de Trabalho apresentado define o Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA do Rodoanel de São Paulo - Trechos Norte, Leste e Sul, sem esgotar todas as possibilidades quanto a sua elaboração.

De acordo com a Resolução SMA 42/94 item 5 anexo I, o DAIA fixa o prazo de 1 ano, a partir desta data, para a apresentação do EIA/RIMA.

São Paulo, 10 de maio de 2001

Assist. Soc. **LÚCIA C. OPDEBEECK**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Cress 1.687

Eng. Agron. **MARIA CRISTINA POLETTO**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Crea 158814/D

Arq. **CELINA BRAGANÇA CLÁUDIO**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Diretora - Crea 67.428/D

De acordo

Eng. **SERGIO PASCOAL PEREIRA**
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA
Diretor - Crea 102.360/D

7. Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário

Este capítulo reúne um conjunto de diretrizes para a continuidade do desenvolvimento dos estudos e projetos dos Trechos Sul, Leste e Norte do Rodoanel a partir das análises e discussões que ocorreram no processo de avaliação estratégica do Programa Rodoanel.

São apresentadas (i) diretrizes para consolidação dos estudos de traçado, considerando a inserção urbano-ambiental do empreendimento, e (ii) diretrizes para elaboração dos estudos de impacto ambiental de cada trecho.

7.1 Diretrizes de Traçado e Inserção Urbano-Ambiental

7.1.1 Diretrizes Gerais

Dentre as diretrizes gerais de traçado apresentadas no Termo de Cooperação Técnica (1996) celebrado entre as Secretarias de Estado dos Transportes, dos Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente para a implantação do Rodoanel Metropolitano, exaradas na Portaria Intergovernamental nº 01/97, e consubstanciadas no relatório final da STM/EMPLASA (2000), destacam-se premissas básicas que norteiam os estudos de traçado: (i) a passagem do Rodoanel em áreas de mananciais, incluindo as do sistema produtor de água na Serra da Cantareira, será admitida somente se associada à implantação de sistemas de parques contínuos, em ambos os lados e ao longo de todo o seu percurso, além da incorporação de um conjunto de medidas específicas para sua proteção; (ii) as áreas lindeiras ao Rodoanel, situadas nas áreas de proteção aos mananciais ou próximas ao Parque da Cantareira, não poderão abrigar atividades que induzam à ocupação industrial, urbana ou que possam ocasionar impactos ambientais negativos; (iii) o Rodoanel não deverá cortar o compartimento da Serra da Cantareira; (iv) o traçado do Rodoanel deverá evitar cruzar áreas densamente ocupadas, para que não haja ruptura do tecido urbano, adotando medidas compatíveis com a minimização de impactos negativos; (v) para efeito da Avaliação Ambiental Estratégica do projeto como um todo, será usado o conceito de banda de largura variável.

Dessa forma, é relevante destacar que, nos estudos de inserção urbano-ambiental dos Trechos do Rodoanel e na concepção das diretrizes para seleção das alternativas de traçado, privilegia-se os cuidados com a presença de áreas frágeis, de proteção aos mananciais e as unidades de conservação existentes, na busca de medidas que venham a contribuir para a preservação desses ambientes.

Assim, destaca-se a implantação de áreas vegetadas ao longo da rodovia, sempre que possível, como parte integrante da faixa de domínio. Essa faixa de vegetação constituirá, além da proteção requerida pelos componentes ambientais presentes em cada um dos Trechos, também o atendimento ao conceito de uma exigência da Deliberação CONSEMA 44/97, de se manter uma faixa vegetada[1] ao longo da rodovia.

Deverão ser exploradas as possibilidades de se ampliar essa faixa lateral em áreas de interesse à preservação onde já existam unidades de conservação, remanescentes de matas naturais ou áreas que venham a servir de apoio às obras e posteriormente recuperadas e revegetadas.

[1] A menção no Parecer é feita à faixa *non edificandi* das rodovias, que é externa à faixa de domínio do empreendedor, sendo de propriedade de terceiros.

Além disso, todas as possibilidades de utilização do Rodoanel como um elemento inibidor de ocupação indevida, onde possível, deverão ser investigadas, principalmente nos Trechos Norte e Sul, em áreas protegidas.

7.1.2 Diretrizes para o Trecho Sul

As diretrizes básicas para definição do traçado do Trecho Sul decorrem de dois fatores: (i) o fato de a região atravessada estar integralmente inserida em área de proteção dos mananciais (bacias dos reservatórios Guarapiranga e Billings); e (ii) a presença do Tramo Sul do Ferroanel e a conveniência de se buscar alternativas de traçado que atendam ao mesmo tempo os dois empreendimentos, com vistas a minimizar os impactos sócio-ambientais do conjunto. Esses fatores impõem ao empreendimento *condicionantes funcionais* relativas à sua articulação com o sistema de transporte ferroviário e com o sistema viário metropolitano e *restrições físicas* de traçado.

As condicionantes funcionais relativas à articulação com o sistema de transporte ferroviário derivam da localização do Centro Logístico Integrado Sul (CLI-Sul), previsto nos estudos do PDDT. A decisão sobre a localização do CLI-Sul determina o grau de interdependência existente entre os traçados dos dois sistemas de transportes, pois os dois devem ter acesso eficiente a esse local: a localização em uma das extremidades do Trecho Sul do Rodoanel resultaria em maior independência entre os traçados, enquanto a localização em ponto intermediário, ao longo do Trecho Sul, reforçaria a necessidade de traçado conjunto.

A definição pela localização do CLI Sul na região de Sertãozinho, em Mauá, extremo leste do Trecho Sul do Rodoanel, é a alternativa mais vantajosa, à primeira vista, pois além de permitir maior independência entre os dois traçados, está próximo da ferrovia já existente, o que não ocorre no extremo oeste.

As condicionantes funcionais relativas à articulação com o sistema de transporte ferroviário derivam da localização do Centro Logístico Integrado Sul (CLI-Sul), previsto nos estudos do PDDT. A decisão sobre a localização do CLI-Sul dependerá de licenciamento ambiental próprio e detalhamento dos projetos tanto do Ferroanel como do Rodoanel.

As restrições físicas resultam da necessidade de: (i) transpor os reservatórios Guarapiranga e Billings em seções compatíveis com a localização dos dispositivos de captação de água bruta dos sistemas produtores; (ii) transpor e construir acessos às rodovias Imigrantes e Anchieta e ao ponto de chegada do trecho na Av. Papa João XXIII, em Mauá; (iii) respeitar as restrições de ocupação de áreas de interesse à preservação dos mananciais indicadas no planejamento urbano e ambiental dessas áreas, tais como várzeas e áreas vegetadas; (iv) potencializar, onde possível, a utilização do traçado como barreira ao avanço da ocupação indesejada; (v) reduzir os volumes de terraplenagem, buscando equilíbrio entre cortes e aterros, redução das demandas por novas jazidas, do volume de material excedente e das trocas de solo, além da redução das distâncias de transporte.

A **Figura 7.1** apresenta as principais alternativas a serem estudadas para o Trecho Sul. Os principais aspectos a serem avaliados no EIA, por sub-trechos, são elencados a seguir.

Sub-trecho ao longo da Várzea do rio Embu Mirim

Um aspecto ambientalmente relevante a ser considerado nesse sub-trecho é a elevada capacidade natural de autodepuração das águas (abatimento de cargas poluidoras por meio de diversos processos físicos, químicos e biológicos combinados) provido pelos trechos de várzea.

Estudos desenvolvidos no âmbito do Programa Guarapiranga[2] mostraram que, nas condições vigentes, os processos naturais de autodepuração nas várzeas do rio Embu Mirim são responsáveis pelo abatimento de até 50% das cargas de fósforo[3] afluentes ao trecho. Em vista desse efeito, o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia (PDPA) estabeleceu como diretriz a preservação das várzeas remanescentes na bacia. Especificamente, propôs a criação do Parque da Várzea do Embu Mirim, incorporada também como diretriz nos Planos Diretores dos Municípios de Embu e Itapecerica da Serra. Na proposta de Lei Específica da bacia as várzeas são incluídas na categoria de Área de Restrição à Ocupação, onde há severas restrições à ocupação urbana.

A proposta de traçado do Trecho Sul, nesse trecho, deve reconsiderar a diretriz anteriormente proposta de utilizar as pistas rodoviárias como barreiras físicas à ocupação da várzea: as pistas implantadas em plataformas separadas nas bordas da várzea permitiriam a implantação do parque no espaço interno, em uma configuração semelhante à da Rodovia Ayrton Senna no trecho junto ao Parque Ecológico do Tietê, na divisa entre São Paulo e Guarulhos.

A definição final do traçado deverá ainda procurar:

a) que as transposições das áreas de várzea remanescente, necessárias nos segmentos iniciais e finais do sub-trecho, sejam projetadas buscando seções onde já existam estrangulamentos ou aterros, de modo a minimizar as interferências na capacidade de armazenamento e na vegetação natural das várzeas;

b) projetar os dispositivos de drenagem da rodovia de forma que as descargas sejam feitas preferencialmente pelas laterais externas e conduzidas para bacias de detenção;

c) estudar a continuidade das áreas de várzea preservada, incluindo trechos já fora da influência direta do traçado do Trecho Sul, junto ao Jardim São Pedro. Este techo, com aproximadamente 2,2 km (110 ha), conecta-se com o Parque Ecológico do Guarapiranga, da SMA.

Sub-trecho entre a Várzea do Rio Embu Mirim e a Travessia do Reservatório Guarapiranga

Esse sub-trecho está condicionado pela transposição do Reservatório Guarapiranga e de núcleos urbanos densamente habitados nos limites dos municípios de São Paulo e Itapecerica da Serra. As diretrizes desse trecho consistem em reduzir as interferências sobre o tecido urbano e a quantidade de famílias afetadas e a serem reassentadas, além de evitar trechos em que a rodovia fique confinada entre dois núcleos urbanos em expansão.

Sub-trecho entre o Reservatório Guarapiranga e a Faixa da Ferrovia (CPTM/Ferroban)

O aspecto a ser destacado nesse sub-trecho é a preservação da várzea dos ribeirões Parelheiros e Itaim: no baixo curso desses dois ribeirões há um trecho de várzea a ser preservada, pois desempenha papel relevante no condicionamento das águas transferidas do Reservatório Billings (braço do Taquacetuba), para reforço do sistema produtor Guarapiranga. A SABESP está desenvolvendo projeto para implantação de *wetlands* construídas para ampliar a capacidade de depuração natural desse ecossistema, como parte dos requisitos da SMA para licenciamento do

[2] Monitoramento e Estudos de Intervenções em Várzeas na Bacia do Guarapiranga, Programa Guarapiranga, SRHSO / Consórcio CNEC-JNS, 1998.

[3] Fósforo Total é o nutriente limitante do processo de eutrofização do Reservatório Guarapiranga, que atua na proliferação de algas no meio líquido. É o parâmetro indicador de qualidade de água a ser utilizado como referência para a gestão urbana e ambiental na bacia, nos termos da Lei Específica que está em análise na Assembléia Legislativa do Estado (Projeto de Lei 85/2004).

projeto de reversão da Billings para o Guarapiranga. Além disso, o novo zoneamento municipal de São Paulo está definindo essa área como de preservação (APA Jaceguava).

Sub-trecho entre a Faixa da Ferrovia (CPTM/Ferroban) e a Travessia do Corpo Central da Billings

Neste sub-trecho destaca-se uma ocupação do solo menos adensada, entremeada com a existência de fragmentos de vegetação florestal, reforçando a diretriz geral de minimizar impactos aos maciços de vegetação mais preservados e áreas ocupadas. Na porção situada entre o Braço do Bororé e o corpo central da Billings, há proposta de criação de mais de uma Unidade de Conservação municipal (APA do Bororé), que devem ser analisadas no contexto do EIA , de maneira a buscar compatibilização com o projeto do Rodoanel.

Sub-trecho Travessia do Corpo Central da Billings

Um principal aspecto a considerar nesse sub-trecho é o potencial impacto da ressuspensão de lodos de fundo, contaminados por metais pesados e outros poluentes industriais acumulados durante décadas pela reversão das águas do rio Pinheiros para o interior da represa. Hoje, esses sedimentos encontram-se em repouso, no fundo do reservatório. A implantação dos pilares da ponte poderá disponibilizar esses compostos novamente para o meio líquido, mesmo que com efeitos localizados.

Não há estudos ou ferramentas confiáveis disponíveis, nesse momento, para análise da dispersão dos poluentes pelos braços da represa. A CETESB está desenvolvendo estudos para implementação de um modelo hidrodinâmico de simulação do reservatório, que deverá estar disponível apenas no segundo semestre de 2004.

As diretrizes para mitigar esse impacto potencial são: (i) reduzir o número de pilares das pontes, aproveitando as condições favoráveis para localização de apoio em ilha (não vegetada) existente na seção de cruzamento, e (ii) adotar método construtivo que permita confinar área de trabalho, reduzindo os efeitos de dispersão do material revolvido do fundo. De qualquer modo, um sistema de monitoramento especial deverá ser implantado durante a construção, servindo de alerta para orientar a operação do sistema de captação.

Outro aspecto a considerar é a disposição das águas pluviais do trecho em ponte: a solução tradicional é prever dispositivos de descarga distribuído ao longo da ponte e lançar diretamente no corpo de água. Nesse caso específico, tal procedimento deveria ser reavaliado, verificando a alternativa de conduzir as águas para algum dispositivo de controle nas margens, antes de lançar no reservatório, visando controlar a descarga de eventuais acidentes com transporte de produtos perigosos.

Sub-trecho entre o Corpo Central da Billings e a Rod. Anchieta

Neste sub-trecho não há diretrizes específicas, a menos da localização dos acessos às duas principais rodovias do Trecho Sul. Deve-se trabalhar com a diretriz de evitar o acesso direto dos bairros lindeiros ao Rodoanel e, na medida do possível, afastar as alças e ramos de acesso à Rodovia Anchieta da captação do Rio Grande, contribuindo para minimizar novos movimentos nas proximidades.

Sub-trecho entre a Rodovia Anchieta e Mauá

Esse sub-trecho comporta a análise de duas macro-diretrizes: uma ao norte do Braço do Rio Grande, e outra ao sul do Braço do Rio Grande.

A macro-diretriz ao norte do rio Grande comporta ao menos três variantes, desde a passagem pelo limite da área urbanizada, ao norte do Parque do Pedroso, até a passagem próximo do corpo hídrico da Billings, ao sul do Parque Pedroso. A macro-diretriz ao sul do Braço do rio Grande, entre este e o Braço do rio Pequeno, acompanha parte da Rod. Índio Tibiriçá.

- Macro-Diretriz ao Norte do Braço do Rio Grande

As principais restrições dessa macro-diretriz são: (i) o relevo acidentado, que resulta em maior movimento de terra: a diretriz a seguir é procurar minimizar e compensar cortes e aterros e a necessidade de desmatamento; (ii) execução dos trevos de acesso às rodovias Imigrantes e Anchieta: garantir os fluxos de ligação entre o Rodoanel e as duas rodovias, evitando o acesso direto ao Rodoanel das áreas lindeiras; iii) viabilizar a implantação da Interseção na Anchieta minimizando desapropriações e interferências com os bairros existentes; iv) existência de uma captação e ETA da SABESP, junto a Rodovia Anchieta, demandando cuidados específicos no planejamento e execução da obra.

Essa diretriz está integralmente inserida em área de contribuição do Braço do Rio Grande, utilizado como manancial de abastecimento pela SABESP, num percurso de cerca de 11 km, dos quais cerca de 5 km muito próximos da margem do reservatório, atravessando uma área pouco ocupada, com remanescentes significativos de vegetação, e outro trecho bastante ocupado, em área invadida, tangenciando o Parque do Pedroso, ao sul.

A plataforma da rodovia seria implantada numa sucessão de trechos em corte e viadutos. Não haveria impacto significativo para segregação de fauna nem mesmo de efeito barreira contra urbanização: os longos trechos sob os viadutos permitiriam a passagem da fauna por sob a via, e as vias de acesso hoje existentes (Estrada do Montanhão e Estrada Pedra Branca) não seriam afetadas. Essas vias, no entanto, poderiam ser parcialmente bloqueadas, melhorando a proteção de áreas de 1ª categoria (segunda a legislação de proteção de mananciais) à margem do reservatório.

A questão que se destaca é que a proximidade do reservatório traz o risco de poluição durante a construção (principalmente sedimentos) e durante a operação (acidentes com produtos perigosos).

Uma variante mais ao sul está sendo estudada pela DERSA, buscando altitudes mais baixas, menores gradientes no relevo, com presença de reflorestamento, e com menor impacto sobre áreas urbanas consolidadas. Esses aspectos positivos devem ser contrapostos aos efeitos negativos que a maior proximidade do reservatório acarreta, com maior extensão do trecho junto à margem: agora serão 9 km ao longo da orla do reservatório. Em qualquer caso, o sistema de drenagem deve ser projetado de forma a proteger a captação para abastecimento.

A variante desta macro-diretriz ao norte do Parque do Pedroso, no sub-trecho entre a via Anchieta e Mauá, passaria pelo divisor de águas da bacia Billings junto ao limite norte do Parque do Pedroso. Em documento elaborado pela EMPLASA[4] que avalia alternativas, descartou-se essa variante pela interferência em conjunto habitacional que seria construído pela CDHU e por exigir grande reassentamento de população, sem aprofundar a análise. No EIA elaborado em 2002 (PROTRAN), essa alternativa não foi avaliada. Em função das dificuldades de transposição deste sub-trecho, um estudo mais detalhado sobre a viabilidade desta alternativa é recomendado.

[4] Rodoanel de São Paulo: Diretrizes para o Projeto Funcional Trechos Norte, Leste e Sul. STM/EMPLASA, 2000.

- Macro-diretriz ao Sul do Braço do Rio Grande

Outra alternativa de traçado para este trecho seria a construção do Rodoanel no eixo já existente da Rod. Índio Tibiriçá, no interflúvio entre o reservatório do rio Grande e do rio Pequeno, no segmento entre a Via Anchieta e a cidade de Ribeirão Pires. Neste trecho, a topografia apresenta-se mais branda, predominantemente num espigão, porém em área já antropizada. A viabilidade de aproveitamento desse eixo deve ser verificada, tanto do ponto de vista de engenharia como na avaliação ambiental.

No extremo leste o traçado cruzaria o reservatório do rio Grande (700m) para atingir a região de Sertãozinho em Mauá, sem passar pelo núcleo urbano de Ribeirão Pires, e permitindo futuramente retomar o traçado do Trecho Leste do Rodoanel, na diretriz junto à bacia do rio Guaió. Essa alternativa exigiria rever o traçado desde essa região até, aproximadamente, o cruzamento com a faixa da CPTM-Ferroban, com impactos ambientais de mesma magnitude, e alterando as travessias da Billings: o Braço do Bororé poderia ser contornado ao sul, eliminando sua travessia e a do corpo central da Billings; seriam, no entanto, necessárias as travessias do braço do Taquacetuba (850m), do Pedra Branca (600m) e do Corpo Central (600m), agora entre os braços do rio Grande e do rio Pequeno.

O ponto final do Trecho Sul (Av. João XXIII) é uma boa solução sob várias óticas, que deveria ser mantido em quaisquer das variantes, pois proporciona interligação eficiente com o sistema viário metropolitano, como o eixo da Av. Jacu-Pêssego.

7.1.3. Diretrizes para o Trecho Leste

As diretrizes básicas para definição do traçado do Trecho Leste estão condicionadas à presença de quatro fatores básicos: (i) a finalização, em Mauá, do Trecho Sul com a implantação conjunta da Alça Sul do Ferroanel; (ii) a presença de áreas de densa ocupação urbana e industrial; (iii) a presença do reservatório Taiaçupeba; e (iv) a presença de várzeas importantes para o controle do pico de cheias geradas na porção superior da bacia do Alto Tietê.

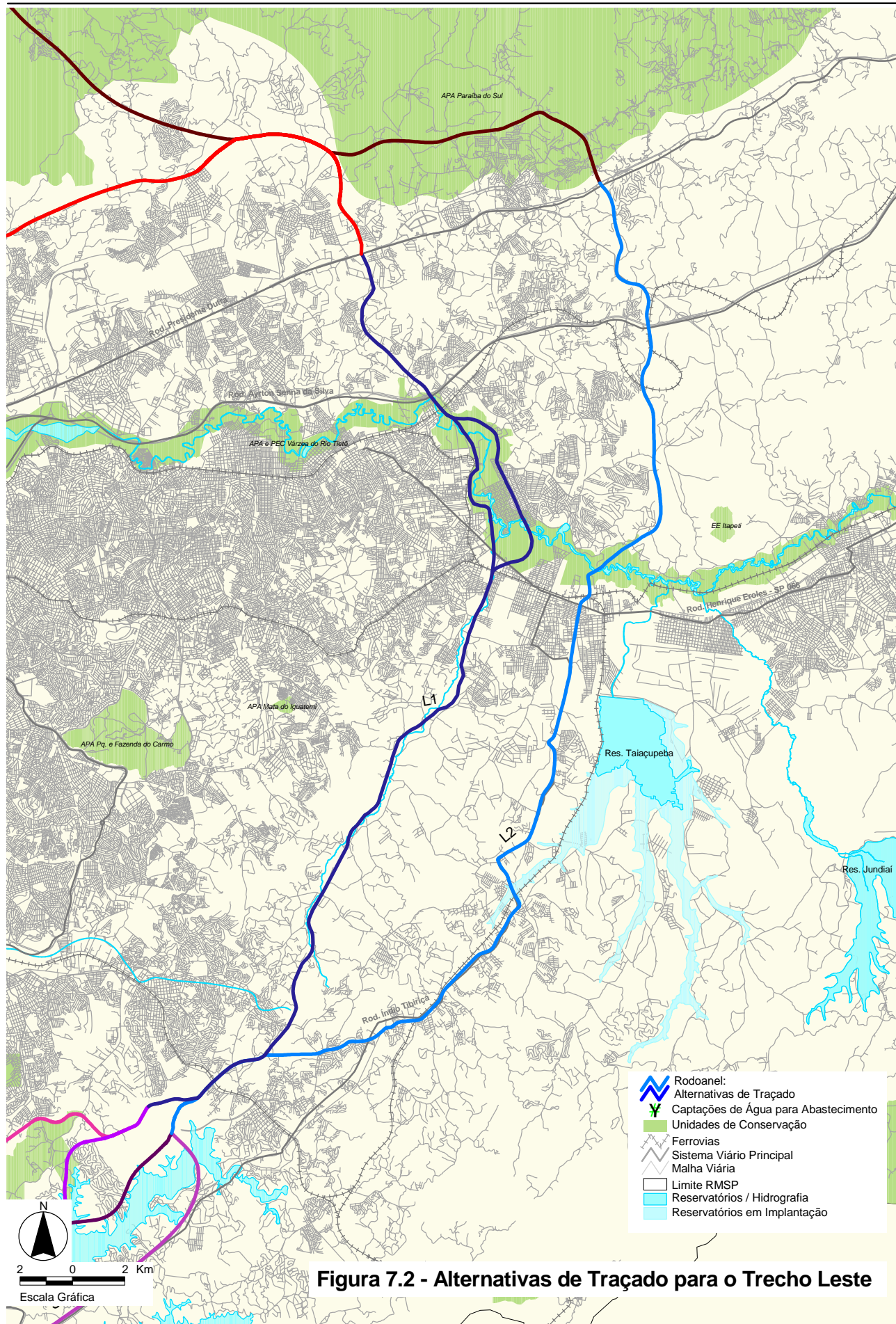
O Trecho Leste, a depender da alternativa selecionada, atravessará potencialmente os municípios de Mauá, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Itaquaquecetuba e Guarulhos, finalizando na alça de interligação com a Rodovia Pres. Dutra.

As alternativas em estudo para o Trecho Leste estão apresentadas na **Figura 7.2**. A alternativa mais a oeste (L1) atravessa, ou acompanha com grande proximidade, áreas de densa ocupação, porém em setores mais periféricos das cidades afetadas (Suzano e Itaquaquecetuba). Já a alternativa mais a leste (L2) atravessa e divide, de fato, setores urbanizados mais consolidados, como bairros em Poá e, principalmente, em Suzano, além de atravessar a cidade de Arujá, ao norte, município não afetado na outra alternativa.

Pode-se, em linhas gerais, estudar as alternativas desse Trecho em quatro grandes segmentos:

<u>Sub-trecho Mauá – Suzano</u>

Para este sub-trecho, estão em estudo duas diretrizes básicas: uma que acompanha o vale do rio Guaió e outra que segue o eixo da Rodovia Índio Tibiriçá.

Figura 7.2 - Alternativas de Traçado para o Trecho Leste

Na primeira variante, acompanhando o vale do rio Guaió que, apesar de se localizar em APRM, não é utilizado para abastecimento, há o conflito de maior proximidade com áreas naturais que, no conjunto, foram indicadas para constituírem Parque Metropolitano[5]: margem esquerda do curso d'água, em presença de remanescentes de vegetação significativa e áreas de alta declividade, além de várzeas importantes a serem preservadas para controle de inundações. Nesse sub-trecho, seriam relevantes as interferências com os usos agrícolas, principalmente hortaliças, atividade econômica de alta concentração nesse vale, em ambas as margens, e ao longo da Estrada dos Fernandes.

Em contrapartida, a alternativa de se utilizar o próprio eixo já antropizado da rod. Índio Tibiriçá, apesar de significar menor dano ambiental, constitui uma variante problemática sob a ótica das relações econômicas locais e com moradores, que devem continuar podendo utilizar essa via (antiga e consolidada) com os acessos locais existentes. Além disso, ressalta-se a proximidade com o reservatório Taiaçupeba – o que já hoje constitui problema com o tráfego de caminhões que nela trafegam, principalmente por ser rodovia Classe 1-b, sem os dispositivos para contenção de derramentos/vazamentos de cargas perigosas, tecnologia com que o Rodoanel certamente contará. Nesse caso, seria um grande benefício, pois desviaria o tráfego de produtos perigosos para uma rodovia melhor aparelhada.

A locação desse sub-trecho do Rodoanel causará, ainda, maior interferência sobre assentamentos urbanos, com presença de densa área urbanizada do município de Suzano. A eventual necessidade de realocação da ferrovia existente, que quase tangencia a borda do Reservatório Taiaçupeba, para aumento do nível d'água para total enchimento do reservatório, poderia ser associada à implantação do Rodoanel nesse sub-trecho, devendo essa possibilidade ser estudada com maior detalhe.

Sub-trecho na área urbana de Suzano e Itaquaquecetuba

Nesse sub-trecho, as duas variantes defrontam-se com conflitos comuns: a densa ocupação urbana dos municípios de Suzano e Itaquaquecetuba e inúmeras áreas de mineração, ativas e abandonadas. Há inúmeros equipamentos urbanos a sofrerem interferência, direta ou indireta, em ambas as variantes, desde hospitais a centros educacionais, e muitas áreas a sofrerem tratamento geotécnico, pela presença das várzeas do rio Guaió (longitudinalmente na alt. L1) e do rio Tietê (perpendicularmente na L2).

A interligação com a SP-66 é uma diretriz a ser avaliada, para acesso direto de toda a sub-região leste da RMSP, sem necessidade de passagem pelas rodovias Dutra e Ayrton Senna.

Sub-trecho Cruzamento da Várzea do Rio Tietê

Nesse sub-trecho, após entrada na planície de inundação do rio Tietê, avalia-se a alternativa de abertura de pistas contornando as várzeas, possibilitando criar novo núcleo protegido do Parque Ecológico do Tietê, expandindo a várzea protegida, no caso da alternativa L1. Apesar de atravessar as unidades de conservação – APA Várzeas do Rio Tietê e Parque Ecológico do Rio Tietê – afetando vegetação de várzea, essa alternativa protegeria a vegetação remanescente e o ecossistema de várzea, pelo confinamento entre as pistas, protegendo-as do risco de invasões, posto que próximo a áreas densamente ocupadas, podendo receber plantio compensatório nas áreas desprovidas de vegetação.

[5] Parque Metropolitano do Guaió, segundo o Plano Metropolitano da Grande São Paulo 1994-2010, EMPLASA.

No caso da variante L2, após a travessia do rio Tietê, os problemas geotécnicos persistem, em virtude da maior área de planície de inundação a ser utilizada. No entanto, essa variante interfere em menor grau, nesses locais, com assentamentos urbanos.

Sub-trecho ao Norte do Rio Tietê

Após o cruzamento das várzeas do rio Tietê e da Rodovia Ayrton Senna, em Itaquaquecetuba, e até a Rod. Presidente Dutra, as alternativas atravessam terrenos de ocupação um pouco menos densa que no subtrecho anterior, embora a variante L1 interfira consideravelmente com ocupações antrópicas, urbanas e industriais, principalmente ao se aproximar e adentrar o município de Guarulhos, e a alternativa L2, em seu prosseguimento no Trecho Norte, necessariamente leve à travessia de setores urbanos densos do município de Arujá, não atingido na outra alternativa.

7.1.4 Diretrizes para o Trecho Norte

As diretrizes básicas para avaliação das alternativas e definição do traçado do Trecho Norte estão condicionadas à presença de três fatores básicos, considerando-se as Diretrizes Gerais e Estratégicas já apresentadas anteriormente: (i) existência do Sistema Produtor Cantareira e presença do Reservatório Paiva Castro, ao norte da Serra da Cantareira; (ii) existência de Unidade de Conservação (Parque Estadual da Cantareira) e área-núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, com rica biodiversidade a ser preservada; e (iii) densa ocupação urbana em bairros consolidados da zona Norte do Município de São Paulo, ao sul da Serra da Cantareira. Dessa forma, conformaram-se duas macro-diretrizes possíveis de traçado no entorno da Serra da Cantareira: uma ao norte e outra ao sul do sistema serrano, esta admitindo variantes em túnel e em superfície em sub-trechos. As alternativas de traçado e suas variantes ao sul podem ser visualizadas na **Figura 7.3.**

Uma pré-avaliação das alternativas do Trecho Norte pode ser subdividida pelos principais segmentos de território: (i) sub-trecho Dutra – Fernão Dias-Norte até Raimundo Pereira de Magalhães; (ii) sub-trecho Dutra-Fernão Dias-Sul; (iii) Fernão Dias-Sul – Raimundo Pereira de Magalhães, este subdividido em segmentos por superfície e em túnel.

Partindo da Rod. Pres.Dutra, em trecho altamente urbanizado, ao dar prosseguimento aos traçados alternativos do Trecho Leste, atravessando o município de Guarulhos ou o norte da cidade de Arujá, os traçados unificam-se ao norte do município de Guarulhos, bifurcam-se novamente a partir das proximidades da Estrada Guarulhos – Nazaré Paulista, seguindo um pelo norte e outro pelo sul, até encontrar a Rodovia Fernão Dias. Desse ponto, abrem-se em sub-trechos alternativos, a saber:

Sub-trecho Dutra-Fernão Dias – Norte até Raimundo Pereira de Magalhães

Esse sub-trecho de diretriz ao norte da Cantareira, que consiste na Alternativa Intermediária e selecionada no EIA/RIMA de 2002, atravessa os municípios de Guarulhos e Mairiporã, em trechos de ocupação mais rarefeita a medida em que avança para as encostas da Serra da Cantareira, e mais densa nas extremidades (proximidades da Rod. Fernão Dias e Guarulhos-Nazaré). Após a Fernão Dias, adentra e atravessa a bacia do rio Juqueri, em trechos muito próximos ao reservatório Paiva Castro / Sistema Produtor Cantareira, em ocupação predominante por condomínios, chácaras e propriedades rurais em sua maior parte. A urbanização vai adensando consideravelmente nas proximidades de Caieiras, encontrando a partir daí o eixo da Av. Raimundo Pereira de Magalhães, na finalização do Trecho Oeste, no município de São Paulo.

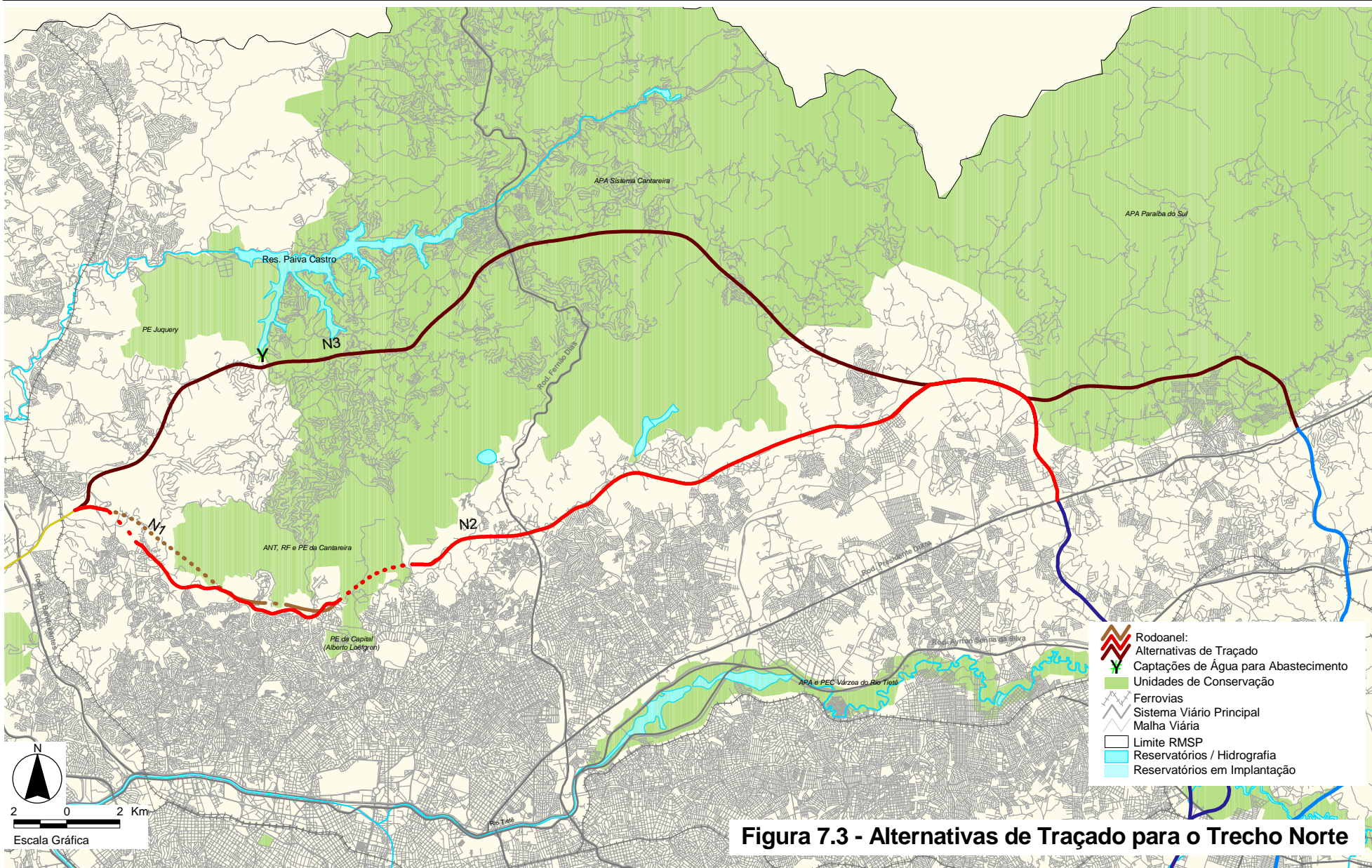



Figura 7.3 - Alternativas de Traçado para o Trecho Norte

Deve ser avaliado neste trecho o acesso direto ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Trecho Dutra-Fernão Dias – Sul

Esse sub-trecho apresenta alta densidade de ocupação antrópica, de bairros antigos e consolidados de São Paulo e Guarulhos, e bairros em rápido crescimento na periferia deste último. Nessa alternativa, o Rodoanel ocuparia terrenos ao sopé da Serra da Cantareira, podendo ser utilizado como linha limítrofe entre o urbano consolidado denso e a área florestada do Parque, até chegar à Rodovia Fernão Dias, o que seria altamente desejável em termos de inibição à ocupação, que nesse setor nordeste apresenta uma das mais elevadas taxas de crescimento da metrópole. Esse sub-trecho constitui o segmento mais problemático em termos de travessia de áreas urbanizadas de todo o Trecho Norte.

Deve ser avaliado neste trecho o acesso direto ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Sub-trecho Fernão Dias-Sul – Raimundo Pereira Magalhães

Esse sub-trecho é o que deverá apresentar maior carregamento, cumprindo função de alternativa ao tráfego de passagem da, já hoje, saturada Marginal Tietê. Nesse sub-trecho, há duas possibilidades para travessia ao sul da Serra da Cantareira, ambas totalmente dentro do Município de São Paulo, conforme ilustrado na Figura 5.8:

1) alternativa original da DERSA, em túneis: consiste em evitar interferências diretas ao Parque Estadual da Cantareira, minimizando desmatamentos e interferência legal. Minimiza, também, as interferências com a ocupação urbana. Dessa forma, é a alternativa que melhor preserva a vegetação da Cantareira, a unidade de conservação e o tecido urbano denso.

2) alternativas em superfície, com forte intervenção urbana associada a políticas municipais de recuperação urbana e interrupção da pressão pela ocupação de áreas de risco nas encostas da Serra da Cantareira e do Parque. Nesta alternativa se viabiliza a interligação da Av. Inajar de Souza.

7.2 Diretrizes para os Estudos de Impacto Ambiental dos Trechos

7.2.1 Objetivos

As diretrizes aqui apresentadas têm como objetivo estabelecer critérios que deverão orientar a complementação e os novos Estudos de Impacto Ambiental - EIA necessários ao licenciamento ambiental dos demais Trechos Sul, Norte e Leste do Rodoanel Mario Covas.

A definição básica do escopo dos estudos ambientais encontra-se no Termo de Referência-TR, emitido pela SMA-SP em maio de 2001 (Parecer Técnico CPRN/DAIA-143/2001), para elaboração do EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul. Esse documento orientou a preparação do EIA que deu início ao processo de licenciamento simultâneo desses trechos e foi objeto de discussão em Audiências Públicas no primeiro trimestre de 2003.

Às diretrizes daquele documento se adicionaram:

- os resultados desta AAE;
- os comentários e sugestões apresentadas nas Audiências Públicas realizadas no período de fevereiro a abril de 2003 para discussão do EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul;
- os comentários e sugestões sobre o EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul apresentados ao DAIA por órgãos públicos e prefeituras municipais;
- as lições apreendidas na implementação dos programas sócio-ambientais no Trecho Oeste;

- os avanços recentes na gestão ambiental de empreendimentos de grande porte;
- especificações e critérios técnicos recomendados por organismos multilaterais de financiamento, como BID e BIRD.

Pretende-se, assim, que os Estudos de Impacto Ambiental – EIA dos demais Trechos do Rodoanel possam, além de avaliar adequadamente a viabilidade sócio-ambiental do empreendimento, serem instrumentos técnicos com suficiente abrangência e profundidade para:

(i) demonstrar de forma clara à sociedade paulista, em especial aos setores diretamente interessados, os compromissos da Secretaria dos Transportes e da DERSA com a qualidade ambiental do empreendimento, em cada Trecho;

(ii) atender aos requisitos necessários ao licenciamento ambiental, na etapa de LP, incluindo eventuais exigências e recomendações emitidas pelo órgão licenciador;

(iii) permitir uma eficiente gestão ambiental do empreendimento, especialmente durante a etapa de construção, atingindo padrões de excelência;

(iv) atender aos requisitos sócio-ambientais dos organismos internacionais de financiamento, facilitando eventuais negociações para financiamento direto à Secretaria dos Transportes e à DERSA, ou a parceiros privados, conforme a estrutura de viabilização financeira que venha a ser adotada.

7.2.2 Aspectos a serem Destacados nos EIAs

Os critérios e procedimentos para desenvolvimento dos EIA/RIMAs deverão seguir a legislação específica de licenciamento ambiental e considerar todos os aspectos sócio-ambientais de interesse e as boas práticas ambientais. Deverão seguir as orientações do Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 – Termo de Referência para o EIA/RIMA do Rodoanel de São Paulo - Trechos Norte, Leste e Sul, o qual continua válido para os futuros Estudos de Impacto Ambiental de cada trecho, ressalvadas as diferenças das respectivas Áreas de Influência a serem adotadas em cada trecho.

Os itens a seguir indicam aspectos específicos que deverão ser ressaltados.

I. Deve-se destacar, inicialmente, a singularidade do documento, atrelado e antecedido pela Avaliação Ambiental Estratégica no que diz respeito à nova etapa na continuidade do processo de licenciamento ambiental, através da análise global do empreendimento e da avaliação das questões de caráter metropolitano direta e indiretamente envolvidas.

II. Na Justificativa do Empreendimento deve-se destacar os objetivos e benefícios esperados com o empreendimento em cada Trecho, inclusive no contexto macro-regional, apresentando resultados e análises dos estudos de modelagem no âmbito dos transportes metropolitanos, com os dados disponíveis de fluxos de carga, origem e destino conforme PDDT Vivo - Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes.

III. A discussão das alternativas tecnológicas deve relevar as alternativas modais e construtivas, principalmente em relação às de compartilhamento físico e cronológico com o Ferroanel no caso do Trecho Sul, atualmente em estudo. Deverão ser apresentadas as justificativas estratégicas para implantação compartilhada e simultânea (ou não) do Rodoanel com o Ferroanel, no Trecho Sul, e com o Centro de Logística Integrado Sul (CLI Sul). Da mesma forma nos demais, para o caso dos CLIs.

IV. Quanto às alternativas de traçado, devem ser avaliadas todas as macro-diretrizes que atendam às restrições físicas e sócio-ambientais impostas pelas características das regiões de inserção, incluindo os diversos traçados históricos já estudados anteriormente.

Para todos os Trechos, deverá ser dado destaque às questões relativas a:

- a existência de áreas ambientalmente sensíveis ao longo da faixa em que estão sendo estudadas as várias alternativas de traçado;
- o potencial de indução à ocupação de áreas vazias, com expansão urbana em locais impróprios e/ou frágeis e a possibilidade de se efetivar um efeito inibidor de ocupação ("efeito barreira"), principalmente nos Trechos Norte e Sul, de mananciais;
- condicionantes da ocupação no entorno: áreas protegidas e de preservação permanente; áreas de valor ecológico, histórico e/ou cultural; ; tipos de usos existentes (áreas residenciais, industriais, de comércio; escolas, hospitais etc).
- os perímetros da área diretamente afetada e os correspondentes impactos sobre a ocupação no entorno de cada Trecho, especialmente o remanejamento compulsório de população,
- áreas de potencial conflito sócio-ambiental durante as obras, em cruzamentos de vias existentes, e durante a operação, principalmente nos mananciais.

Especificamente para o Trecho Sul, deverá ser avaliado o traçado compartilhado ou não com o Tramo Sul do Ferroanel, analisando-se os impactos de cada uma delas em separado e a sinergia da implantação conjunta.

Especificamente para o Trecho Norte, deverá ser considerado o grau de comprometimento da bacia do rio Juqueri e reservatório Paiva Castro em todas as alternativas para esse Trecho, ao sul e ao norte da Serra da Cantareira, considerando-se a existência da ligação viária Raimundo Pereira de Magalhães – Rod. Fernão Dias (Caieiras – Mairiporã) nessa última porção e os estudos da EMPLASA/SABESP realizados para essa bacia.

Especificamente para o Trecho Leste, deverão ser priorizadas alternativas de traçado que possibilitem, na seleção, um balanço entre seus aspectos mais frágeis, como a preservação das várzeas do rio Guaió e das várzeas do rio Tietê, a conservação de áreas florestadas atualmente já escassas, e os cuidados com a travessia de áreas urbanas de densa ocupação.

V. Na caracterização técnica da alternativa selecionada, deverão ser enfatizados os seguintes aspectos:

- A descrição técnica e localização de componentes destinados a travessias especiais em áreas frágeis, tais como viadutos, túnel e via elevada, nas travessias e bordas de reservatórios, várzeas importantes e em presença de vegetação significativa.

- A descrição das obras civis deverá incluir a adoção de métodos construtivos diferenciados nos sub-trechos em presença de áreas frágeis, bem como a solução prevista para interferências em áreas protegidas.

- O EIA deverá indicar as áreas de apoio (áreas de empréstimo e áreas de deposição de material excedente) a serem preferencialmente utilizadas, em quantidade suficiente que demonstre a viabilidade ambiental da obra. O licenciamento detalhado das áreas a serem utilizadas pela obra deverá ser parte da Licença de Instalação, cumprindo a legislação ambiental em vigor. As áreas de apoio (de empréstimo e depósitos de excedentes) quando autorizadas, deverão indicar o balanço de materiais, a localização e características das áreas, estimativa de volume, uso do solo no local e entorno, drenagem, corpos receptores, rotas de acesso de material e saída para os depósitos de material excedente, medidas de proteção e recuperação ambiental, e interferências com os mananciais;

- Para avaliar o impacto sobre a população, os EIAs deverão destacar:
  - Áreas de ocupação irregular (habitações subnormais) no entorno dos traçados;
  - Estimativa de população sujeita a ações de reassentamento coletivo (número aproximado de unidades ou famílias, caso disponíveis cadastros municipais);

- O transporte de produtos perigosos deverá ser especialmente tratado no Plano de Operação, devendo ser indicados os pontos com maior potencial de acidentes e as soluções e dispositivos previstos para contenção de derramentos, principalmente nas bacias de afluência aos mananciais;

VI. Para o Diagnóstico Ambiental a ser desenvolvido de acordo com as solicitações do Termo de Referência e legislação pertinente, recomenda-se a abordagem dos componentes ambientais nas seguintes áreas de influência:

Área de Influência Indireta – AII

As áreas de influência dos impactos indiretos referentes a implantação e operação de cada trecho do Rodoanel deverão ser estabelecidas pelas equipes técnicas responsáveis, de acordo com as especificidades dos mesmos. Entretanto, alguns critérios gerais deverão ser mantidos, permitindo a correta identificação tanto dos impactos negativos a serem controlados como a identificação e a avaliação dos impactos positivos em termos de melhoria do sistema de transporte de carga e de passageiros, a avaliação de possíveis mudanças a médio e longo prazo no uso e ocupação do solo e nos sistemas viários municipais e metropolitanos. Como critério geral deve-se considerar também os municípios localizados ao longo dos eixos rodoviários interligados por cada trecho do Rodoanel.

TRECHO SUL
A Área de Influência Indireta (AII) do Trecho Sul deve abarcar as regiões sul, sudoeste e sudeste da RMSP. Desse modo, além de alguns municípios e porções do município de São Paulo situados a leste da mancha metropolitana, próximos à futura via de ligação entre o ABC e Guarulhos, a avenida Jacu-Pêssego (São Paulo) e a avenida Papa João XXIII, em Mauá, a AII deverá incluir a Raposo Tavares e Régis Bittencourt, na conexão com o trecho Oeste, já construído; a Imigrantes e Anchieta, com as quais o empreendimento estará articulado; e as porções do território do município de São Paulo passíveis de influência pela ligação viária conectada ao empreendimento, e constituída pela ligação futura entre os municípios de Mauá e de Guarulhos, através da porção leste do município de São Paulo.

TRECHO NORTE
A AII do Trecho Norte do Rodoanel deverá abranger a região norte, nordeste e noroeste da RMSP, no mínimo. A delimitação da AII deverá ter como referência os municípios e as bacias hidrográficas afetados com a implantação da via no Trecho Norte, bem como seus reflexos nos municípios relacionados ao Trecho Oeste, e municípios e bacias da região leste e sul da RMSP afetados pela nova acessibilidade e movimento de veículos que acessam ao Trecho Norte. As zonas de tráfego do modelo de transporte e setores censitários da região em que se encontra o empreendimento/Trecho também deverão ser considerados na delimitação da AII.

Deverá se dar ênfase aos potenciais efeitos sobre os recursos hídricos da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM Juqueri-Cantareira, e aos efeitos de borda sobre as Unidades de Conservação e componentes da biota existente, em especial os relacionados à indução à ocupação antrópica em áreas naturais vegetadas.

TRECHO LESTE
A AII do Trecho Leste do Rodoanel deverá abranger a região leste, nordeste e sudeste da RMSP, no mínimo. A delimitação da AII deverá ter como referência os municípios e as bacias

hidrográficas afetados com a implantação da via no Trecho Leste, bem como seus reflexos nos municípios dos Trechos Oeste e Sul do Rodoanel e municípios das regiões norte e sul da RMSP afetados pela nova acessibilidade e movimento de veículos que acessam ao Trecho Leste. As zonas de tráfego do modelo de transporte e setores censitários da região em que se encontra o empreendimento/Trecho também deverão ser considerados na delimitação da AII.

Deverá se dar ênfase aos potenciais efeitos sobre as várzeas dos rios Guaió e Tietê, enfocando-se sua funções no controle de enchentes, os efeitos sobre as escassas áreas naturais ainda vegetadas nessas bacias, bem como as áreas urbanizadas, de ocupação consolidada.

Área de Influência Direta – AID

Deverá compreender áreas que sofrerão a influência direta dos impactos da instalação e operação dos Trechos a serem implantados. A AID para os meios físico e biótico deverá considerar uma faixa ao longo da rodovia, cujos limites terão por referência o alcance espacial dos potenciais impactos e os trechos de jusante das sub-bacias atravessadas. Para o meio socioeconômico, a AID deverá incluir: (i) as áreas urbanas passíveis de sofrerem alterações significativas no uso e ocupação do solo, e (ii) os corredores viários e áreas adjacentes que terão alterações importantes na circulação viária regional, em cada Trecho. A faixa a ser incluída na caracterização da AID deverá garantir a detalhada caracterização de uma faixa variável de, pelo menos, 500 metros de cada lado do eixo. Esta faixa deverá ser maior no caso de interferências significativas com áreas urbanizadas, fragmentos de vegetação, ou outros componentes ambientais significativos.

Área Diretamente Afetada – ADA

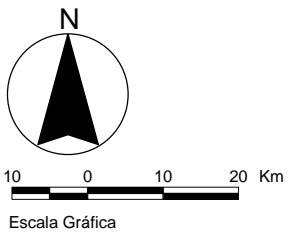
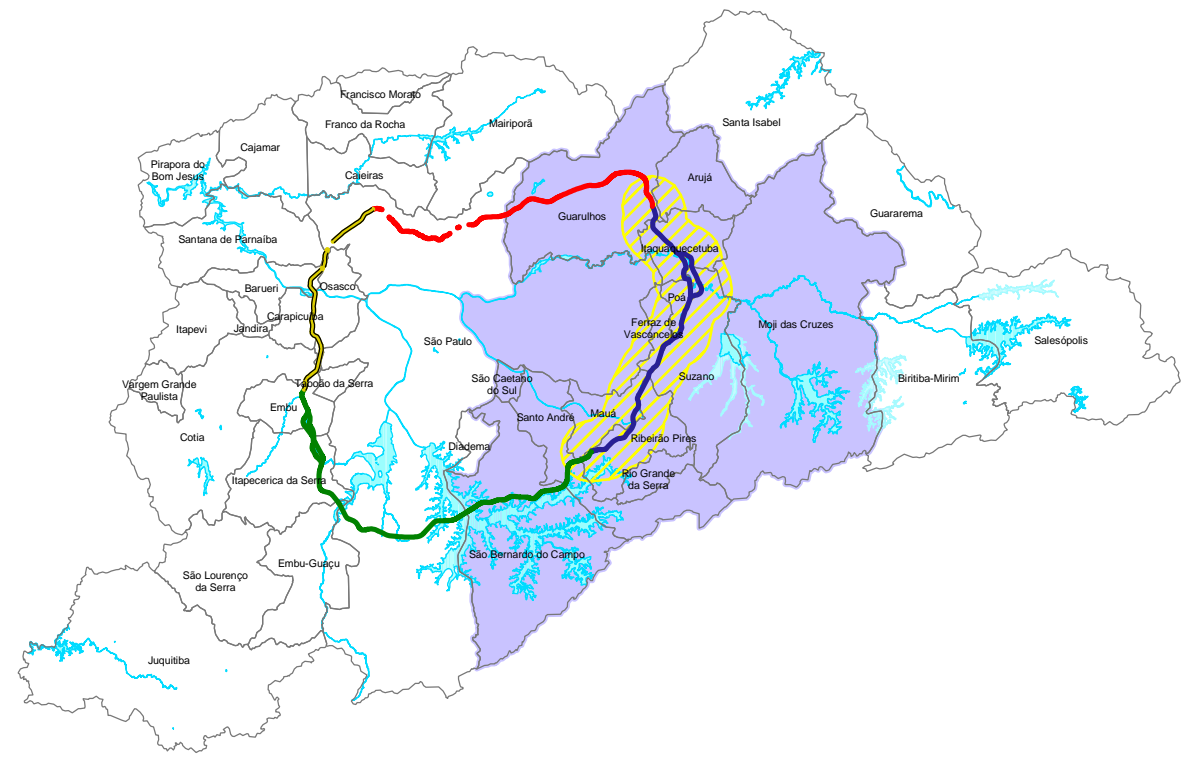
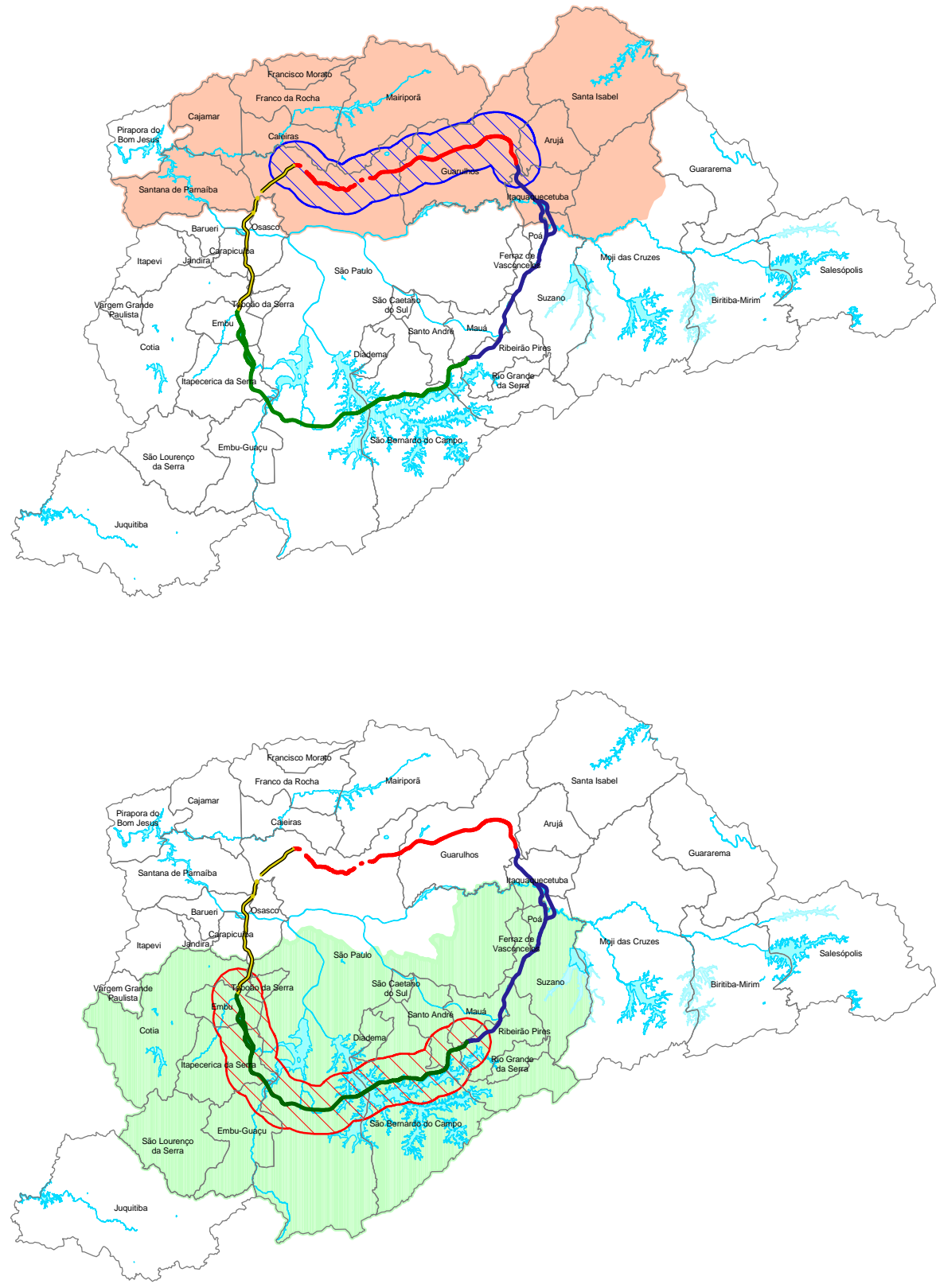
A ADA deverá compreender o perímetro de todo o território que será efetivamente utilizado para a construção da via e faixa de domínio, em cada Trecho, incluindo as instalações de apoio às obras. A ADA compreenderá também as áreas de apoio previstas, como canteiros de obras, jazidas de material, depósitos de material excedente, e percursos utilizados para o transporte de insumos e rejeitos, a serem utilizados na implantação das obras. A faixa de domínio, de forma geral, apresentará 130m de largura para os Trechos Norte, Leste e parte do Sul, e 160m de largura nos trechos compartilhados com o Ferroanel no restante do Trecho Sul.

A **Figura 7.4** ilustra as Áreas de Influência AII e AID propostas para cada Trecho.

1) As informações geradas no Diagnóstico Ambiental da AII de cada Trecho deverão possibilitar uma avaliação ao nível da macro-metrópole, que aborde:

- Os efeitos que a melhoria de acessibilidade rodoviária poderá causar na estrutura urbana e no uso e ocupação do solo nos municípios da RMSP e vizinhos;
- Os efeitos que a melhoria de acessibilidade rodoviária poderá causar sobre os recursos naturais da RMSP e vizinhos;
- Os benefícios diretos para a RMSP e regiões interligadas pelo sistema de transporte (como as Regiões Metropolitanas da Baixada Santista e de Campinas), com a implantação do Trecho Sul, somando-se ao Trecho Oeste já em operação, pela melhoria do sistema de transporte de cargas na metrópole paulistana, com a implantação dos Trecho Norte e Leste somando-se aos Trechos anteriores.

As análises deverão ser desenvolvidas com base em modelagem de transportes no âmbito da totalidade da RMSP, comparando-se os efeitos do empreendimento em relação a cenários tendenciais esperados para a macro-metrópole.

O diagnóstico da parcela da Área de Influência Indireta situada em Área de Proteção de Mananciais deverá identificar as tendências de crescimento e as proposições existentes para recuperação ambiental, no âmbito da recente legislação de proteção aos mananciais. Os estudos nesse item gerarão as informações e o conhecimento necessários para que se possa avaliar, de

FESPSP
Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

Avaliação Ambiental Estratégica do PROGRAMA RODOANEL

Áreas de Influência Propostas

Escala	Data	Figura
1:1.000.000	Junho/2004	7.4

forma específica, o possível efeito indutor do empreendimento na ocupação das áreas de mananciais, bem como o potencial efeito barreira que poderá ser otimizado e empregado, através do Rodoanel, principalmente em seu Trecho Sul e Norte, em áreas sensíveis.

Para o Trecho Sul deverão ser utilizados no diagnóstico os resultados dos dois principais estudos realizados para a região: o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga (PDPA-Guarapiranga), e os Termos de Referência para Elaboração do Projeto Billings, assim como as diretrizes de preparação do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê. Para o Trecho Norte deverão ser utilizados estudos existentes para a bacia do Juqueri-Cantareira, como o Plano de Usos Integrados e Disciplinados das Áreas Marginais ao Reservatório Paiva Castro e Canal do Rio Juqueri (STM-EMPLASA/SRHSO-SABESP). Os dados deverão ser analisados quanto (i) ao avanço da ocupação urbana, em geral, e especificamente na área diretamente afetada-ADA pelo Rodoanel; (ii) às políticas públicas para a região: os programas realizados e os investimentos previstos (em transportes, saneamento, sistema viário, habitação etc), as diretrizes em discussão para ordenamento territorial e recuperação de áreas degradadas.

Os estudos de qualidade do ar em escala de AII devem permitir a avaliação da qualidade do ar atual, devendo ser caracterizados os aspectos: (i) qualidade do ar na RMSP(ii) efeitos na saúde humana causados pelos principais poluentes atmosféricos relacionados aos veículos ; (iii) padrões primário e secundário de qualidade do ar; (iv) emissões de veículos; (v) participação de cada tipo de veículo no total de emissões; (vi) condições gerais de qualidade do ar na AII, com base de dados na rede de monitoramento da CETESB; (vii) atendimento aos padrões; (viii) evolução da situação nos últimos anos, em função da melhoria tecnológica havida na frota de veículos; (ix) metas e programas de controle da poluição veicular.

Os estudos de dinâmica urbana e socioeconômica da AII deverão dar destaque à evolução provável da estrutura urbana da AII, da dinâmica de expansão da mancha urbana nos últimos anos e perspectivas futuras, e as projeções para 2010 e 2020.

2) No diagnóstico ambiental da AID deverá ser desenvolvido estudo da dinâmica de ocupação dessa área, com análise particularizada das tendências que se observam em cada um dos setores, face às transformações previstas no sistema viário, no sistema de transportes e nas tendências de urbanização, considerando os estoques territoriais disponíveis e o comportamento do mercado imobiliário.

Um diagnóstico da situação atual da segmentação urbana na AID deverá ser desenvolvido para embasar a avaliação do impacto incremental de aumento ou diminuição da segmentação do tecido urbano da AID que poderá ser causado pela implantação da rodovia, principalmente no Trecho Leste e nos setores mais adensados do Sul e Norte.

Um mapeamento das áreas mais vulneráveis da AID a acidentes com cargas perigosas, tais como áreas de mananciais, áreas de proteção ambiental, áreas densamente povoadas, hospitais, escolas, deverá ser efetuado, com menção ao esquema institucional (capacidade de resposta) existente nos municípios da região para fazer frente a sinistros, incluindo os tipos de equipamentos disponíveis.

Para a AID, deverá ser efetuada uma caracterização da rede de drenagem e do sistema de macro-drenagem urbana existente, com ênfase para os córregos que afluem para os reservatórios de abastecimento e a caracterização da capacidade da rede de drenagem face aos picos de enchente e áreas potencialmente inundáveis, com verificação de riscos de inundações localizadas junto às obras.

Deverá ser avaliado o equilíbrio ambiental entre áreas com vegetação natural e áreas construídas, nos diferentes setores da AID, com indicação das áreas a serem mantidas vegetadas contíguas

aos futuros trechos da rodovia. Deverão ser indicados os fragmentos florestais significativos, com apresentação de alternativas para formação de corredores para a fauna.

A avaliação do perfil socioeconômico da população que reside e circula na AID deverá enfatizar alguns indicadores selecionados de nível de vida, passíveis de sofrerem alterações com a implantação do empreendimento em cada Trecho.

Nos setores próximos ao traçado que possuem receptores sensíveis da AID, deverá ser feita uma avaliação dos níveis atuais de ruído, de forma a permitir estudos comparativos com a inserção do empreendimento sobre os níveis futuros de ruído.

O levantamento dos padrões habitacionais predominantes na AID deverá caracterizar os tipos de uso habitacional existentes, inclusive considerando a sua situação de regularidade frente à legislação municipal. No caso de favelas e núcleos de habitação sub-normal, diretamente afetadas pelo empreendimento deve-se estimar a população afetada, assim como as áreas prioritárias para atendimento em termos de habitação popular e recuperação urbano-ambiental e as eventuais ocupações em áreas de risco (encostas de morros sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis), bem como as ações municipais previstas.

Um breve diagnóstico da organização social deverá ser parte do processo de interação social e consulta pública, e servirá também aos propósitos do tema "Relações Sociais" em relação à população diretamente afetada (ADA), com identificação e avaliação da situação atual em termos de existência de tensões sociais, principais grupos e movimentos comunitários, principais lideranças comunitárias, forças políticas e sindicais atuantes, associações de moradores e ONGs ambientalistas.

3) Na ADA, o diagnóstico ambiental deverá dar destaque aos aspectos ligados aos principais fatores geradores de impacto: na fase de pré-implantação, como o deslocamento compulsório da população e o remanejamento de elementos ou atividades que ocupam espaços físicos requeridos para a construção do empreendimento, como a cobertura vegetal existente na faixa de domínio; na fase de construção, os componentes a sofrerem impactos pela execução das obras na ADA e em espaços lindeiros da AID, como as encostas, a população e suas atividades econômicas, os recursos hídricos e a vegetação remanescente; na fase de operação, os componentes principais relacionam-se aos impactos decorrentes do funcionamento do sistema de transporte e de circulação de cargas e passageiros.

Deverá ser efetuada a quantificação preliminar das áreas e unidades de uso do solo existentes em cada sub-trecho da ADA, discriminando as construções irregulares, as áreas e unidades a desapropriar e as unidades lindeiras à ADA, nas propriedades remanescentes, analisando-se as tendências de crescimento da ocupação irregular em volta da faixa de domínio e propriedades remanescentes, em cada Trecho, e as conseqüências disso para a proteção dos mananciais, no caso dos Trechos Sul e Norte.

Deverão ser identificadas as áreas de risco potencial de recalques e instabilização das encostas, tendo em vista possíveis impactos sobre as áreas de trabalho da própria obra e edificações vizinhas, bem como os requisitos para o transporte e disposição final de solos inservíveis/material excedente.

Quanto à vegetação, deverão ser identificados e quantificados os estágios sucessionais de vegetação segundo a legislação ao longo da ADA. Também deverão ser identificados os contínuos de vegetação que serão afetados, bem como a indicação dos corredores utilizados pela fauna que serão atravessados pela rodovia, em especial nos Trechos Sul e Norte.

As manifestações da cultura material que ocorrem nos marcos históricos e culturais identificados, e os locais que ainda apresentam potencial de conservação de bens arqueológicos deverão ser

levantados, e organizada a documentação bibliográfica, cartográfica e iconográfica que possa testemunhar a cultura material e as transformações ocorridas na área de estudo, nos diversos períodos de sua ocupação. Deverá ser consultado o IPHAN, com levantamentos também no CONDEPHAAT e órgãos municipais, sobre a existência de bens tombados ou relativos ao patrimônio histórico-arqueológico-cultural na ADA ou adjacências. Caso a realização de prospecções arqueológicas prévias nos terrenos indicados como ainda apresentando potencial de conservação de bens arqueológicos se mostrarem inviáveis, deverá ser detalhado um programa de monitoramento das obras. Quanto às investigações antropológicas, especialmente para as comunidades indígenas do Krukutu e Barragem, deverá ser ouvida a FUNAI.

4) Com base nos diagnósticos setoriais anteriores, deverá ser elaborada uma síntese geral que caracterize de forma global as áreas de influência dos Trechos Sul, Norte e Leste do Rodoanel, destacando os principais temas de sua dinâmica sócio-ambiental, que tenham relação com os potenciais impactos resultantes da implementação das obras e operação da rodovia.

Os seguintes aspectos deverão ser enfatizados (a depender dos traçados selecionados):

- áreas protegidas a serem diretamente afetadas (APPs, APRMs, Parque Regional do Pedroso, APAs planejadas/PMSP Bororé e Jaceguava, APA Várzeas do Rio Tietê, zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, APA Sistema Cantareira);
- recursos hídricos utilizados para o abastecimento público presentes na ADA (bacias Billings e Guarapiranga, no Sul; bacia Juqueri-Cantareira no Norte);
- unidades de conservação ou áreas protegidas que possam vir a ser afetadas indiretamente pelo empreendimento na AII (Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Ecológico da Várzea do Embu Guaçu, Áreas Indígenas Krukutu e Barragem, APA Capivari-Monos, Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual do Juqueri, APA Federal Bacia do Paraíba do Sul, ANT Serra de Itapeti, e outras);
- zonas com maior potencial de erosão na AID;
- áreas com presença de cobertura vegetal significativa na AID e ADA;
- núcleos de sub-habitações/favelas na AID e ADA;
- áreas urbanas com presença de escolas, hospitais etc, e sujeitas a um maior cuidado com a segurança e o controle da contaminação atmosférica e ruídos na AID;
- atividades econômicas e principais vetores de produção e comercialização na AII e AID, tais como os parques industriais de Embu, Imigrantes, Mauá e Guarulhos, entre outros.
- a situação ambiental e de segurança de trânsito nas vias do entorno e as condições de ocupação da faixa de domínio e AID;
- a situação atual no que se refere à qualidade do ar, particularmente no que se refere à ocorrência de episódios críticos, e a existência de sistema de monitoramento da qualidade do ar na ADA e borda da AID;
- a situação atual no que se refere aos níveis de ruído, particularmente no caso de ocorrência de áreas críticas devido ao volume de tráfego, e a existência de sistema de monitoramento nessas áreas;
- os principais resultados da análise dos problemas relativos ao transporte viário de produtos perigosos.

A análise dos temas do Diagnóstico deverá conter a integração dos componentes de maneira a caracterizar as principais inter-relações dos meios físico, biótico e socioeconômico, e reproduzir a síntese da qualidade ambiental global ou parcial da área de influência, indicando os métodos adotados. Deverão ser identificadas as tendências evolutivas dos fatores importantes passíveis de sentir as interferências do empreendimento.

VII. Os aspectos relacionados ao Marco Legal e Institucional deverão ser desenvolvidos com ênfase nos aspectos analíticos dos instrumentos legais e nos aspectos das responsabilidades institucionais, destacando a importância e interveniência das interrelações em relação à implantação de cada Trecho do Rodoanel. No aspecto legal, analisar especialmente as restrições, compensações e exigências legais em relação às intervenções

previstas nas áreas protegidas de mananciais, no Sul e Norte e interferências em UCs. No aspecto institucional, analisar as potenciais parcerias na supervisão dos aspectos ambientais, sociais e de segurança nas etapas de construção e operação do empreendimento.

VIII. A Análise de Impactos deverá ser realizada considerando o diagnóstico ambiental realizado para as AII, AID e ADA face às ações impactantes do empreendimento, em suas fases de pré-implantação, construção e operação, com uma avaliação ambiental abrangendo os impactos benéficos e desfavoráveis do empreendimento.

1) Na AII, deverão ser enfatizadas as expectativas de crescimento econômico nas regiões sul, oeste, norte e leste da RMSP, quanto aos benefícios trazidos pela implementação do empreendimento, para o Trecho em licenciamento e aspectos globais, bem como as possibilidades reais de desenvolvimento econômico, expansão e adensamento da ocupação urbano-industrial de áreas da AII, pela melhoria de acessibilidade com o Rodoanel.

Analisar as possibilidades de ordenação do tráfego de passagem e de reorganização e racionalização do sistema de transporte de cargas na RMSP como um todo e nas regiões sudoeste, sul e sudeste da RMSP, no caso do Trecho Sul; nas regiões norte, noroeste e nordeste no caso do trecho Norte; e nas regiões leste, nordeste e sudeste, no caso do Trecho Leste.

Analisar a mudança na divisão modal e na estrutura macro dos fluxos do transporte de carga, incluindo ferroviário, contribuindo para um maior equilíbrio e eficiência na operação do sistema, bem como a redução do tempo de permanência no sistema de transporte de cargas e circulação de passageiros nas regiões sul, sudoeste e sudeste; leste, nordeste, norte e noroeste da RMSP, favorecendo a própria AII e a redução dos custos de transporte para os usuários da AII no contexto da metrópole.

Analisar a melhoria na acessibilidade entre os municípios e bairros interligados através dos Trechos Sul e Oeste, Sul e Leste, Leste e Norte, e Norte e Oeste, em relação a seus pólos de atividade (profissionais, de lazer, etc), devendo-se estabelecer em que medida o empreendimento tem efeito indutor de ocupação urbana nas áreas de mananciais. Analisar, também, o aumento das vantagens locacionais de determinados bairros nos municípios afetados, principalmente para fins residenciais de população de média e baixa renda, devendo-se estabelecer em que medida o empreendimento tem efeito indutor de ocupação urbana nas áreas de mananciais.

Nas Áreas de Proteção de Mananciais, avaliar a atração de população em áreas de urbanização consolidada (adensamento), a atração de população de baixa renda e expansão da ocupação territorial (novos loteamentos e/ou invasões) e os efeitos negativos da expansão urbana na qualidade ambiental das bacias Guarapiranga, Billings e Paiva Castro e na qualidade de água dos reservatórios.

Ainda na escala da AII, avaliar a melhoria ou prejuízo à qualidade do ar nas regiões Oeste, Sul, Leste, Norte e Centro da RMSP, bem como a contribuição à redução ou aumento de acidentes de trânsito.

2) No âmbito da AID, avaliar o risco de estagnação ou desaceleração de atividades econômicas a espera da nova situação com o futuro empreendimento, ocasionando, por exemplo, interrupção de negociações, reserva de áreas para especulação imobiliária (usos urbanos e industriais), substituição de usos existentes, ressaltando-se a classificação da rodovia “Classe 0” e a existência de legislação restritiva (Decreto de Acesso às Propriedades Lindeiras ao Rodoanel).

Na AID devem ser especialmente considerados os impactos da fase de construção, principalmente nas áreas frágeis de mananciais, com vegetação significativa ou ocupações adensadas. Nessas áreas, avaliar em detalhe a degradação localizada e transitória do ambiente

urbano / peri-urbano no entorno dos canteiros e frentes de obra. Deverão ser incluídas ações mitigadoras e de controle da obra no Plano Ambiental da Construção - PAC e nos projetos de engenharia.

Avaliar os transtornos à circulação viária na região de entorno das obras, bem como os transtornos ao tráfego e riscos de acidente nas rotas de transporte de insumos, rejeitos e material excedente. Análise dos projetos de métodos construtivos, desvios de tráfego e possíveis rotas de transporte, face à capacidade das vias, condições de tráfego e as demandas de acesso das áreas vizinhas, para minimizar impactos e riscos. Essas soluções também deverão ser incluídas no PAC e nos projetos de engenharia.

Análise especial deverá ser efetuada para os riscos à população e à qualidade das águas, solos, vegetação e fauna no caso de acidentes com produtos perigosos, em especial para as represas Billings e Guarapiranga, várzeas do rio Embu Mirim, várzeas dos rib. Parelheiros e Itaim, no Trecho Sul; do reservatório Paiva Castro e rio Juqueri, ao Norte; e várzeas dos rios Guaió e Tietê, no Leste. Deverão ser elaboradas Análise de Riscos e diretrizes para o Plano de Controle do Transporte de Produtos Perigosos, adaptado às características da obra, com especificação de procedimentos para sua implementação.

Avaliar a possibilidade de poluição nas imediações das obras e nas rotas de transporte das áreas de empréstimo e bota-fora, para as quais deverão ser avaliadas a potencial supressão de vegetação, eventual contaminação do lençol freático, possíveis eventos de erosão, assoreamento de drenagens ou várzeas, poluição de corpos d'água, e os riscos maiores pela localização dos empréstimos e deposição de material excedente em áreas de proteção de mananciais.

Deverão ser analisados os métodos construtivos, as operações de obra, a localização dos canteiros, a escolha das áreas de empréstimo e bota-fora, a escolha das rotas de transporte, etc, face às características e vulnerabilidades dos ambientes, no intuito de ajustar as soluções e atividades para minimizar impactos e riscos aos ambientes frágeis. Esses ajustes deverão ser incluídos nas diretrizes do PAC e nos projetos de engenharia.

Deverá ser avaliado o processo de requalificação urbana nos bairros próximos e corredores viários que dão acesso às interligações do Rodoanel, devendo ser abordadas (i) a possível melhoria da estrutura urbana de bairros do entorno e o fortalecimento de centros locais que facilitam o acesso da população a bens e serviços; (ii) a modificação do uso e ocupação do solo, com instalação de maior número de estabelecimentos comerciais e de serviços nos sub-centros locais e nos eixos alimentadores; (iii) a alteração da distribuição espacial da população e do emprego, com maior geração de emprego local, o aumento na rotatividade da população residente, e a atração de moradores de renda média; (iv) a valorização imobiliária, especialmente de imóveis aptos para fins comerciais; (v) a possível melhoria dos padrões urbanísticos e sociais.

Deverá ser avaliada a alteração dos níveis de dispersão de poluentes na AID, devendo ser avaliados cenários de situação futura (2005, 2010, 2020), considerando a modelagem por zonas de tráfego.

Quanto à vegetação existente na ADA, deverá (i) ser qualificada e quantificada a supressão de vegetação necessária à obra (abertura da faixa de domínio e áreas de apoio); (ii) avaliado o significado da supressão de vegetação para a qualidade ambiental dos ecossistemas da região, ao longo da via e nas áreas de empréstimo e bota-fora; (iii) analisados os requisitos para preservação dos remanescentes arbóreos das manchas de vegetação existentes na Faixa de Domínio e faixa *non edificandi*; (iv) avaliadas as condições de reposição florestal compensatória, com replantio na própria faixa de domínio, Deverão ser avaliadas as alterações funcionais e paisagísticas das áreas lindeiras e áreas remanescentes da desapropriação, desenvolvendo (i) trabalho conjunto das equipes de meio ambiente e engenharia na elaboração dos projetos de urbanização, visando assegurar a recomposição funcional e paisagística dessas áreas e a sua

integração no espaço urbano, em condições melhores que as originais; e (ii) propostas de aproveitamento e integração urbana de eventuais áreas remanescentes de desapropriação, com diretrizes para implementação. Diante da possibilidade de ocupação inadequada e/ou irregular de áreas adjacentes às vias, deverão ser avaliados arranjos que minimizem esses riscos, a serem incorporadas ao projeto de reurbanização. Deverão ser elaboradas diretrizes para a manutenção e controle da ocupação dessas áreas, em especial por conta do Decreto de Acesso às Propriedades Lindeiras.

Deverá ser avaliado o tipo de transformação pelo qual passarão os eventuais testemunhos materiais do patrimônio histórico, cultural e arqueológico local, e o tipo de risco a que estão sujeitos esses locais. Diante da possibilidade de interferência com esses patrimônios deverão ser avaliados (i) o risco a que estão sujeitos os testemunhos materiais e imateriais do patrimônio local; (ii) os locais que ainda apresentam potencial de conservação de bens arqueológicos; (iii) consultados os órgãos competentes.

Uma avaliação dos impactos decorrentes da eventual paralisação das obras deverá ser realizada, utilizando métodos de mensuração e critérios de avaliação similares aos mencionados anteriormente. Deve-se considerar, no mínimo, as seguintes implicações:

- O agravamento dos processos de erosão, assoreamento e/ou poluição de corpos d'água e mananciais, devido à paralisação do uso das áreas de empréstimo e bota-fora, se não houver medidas mínimas de proteção e recomposição parcial.
- A maior duração dos transtornos ao trânsito na região, decorrentes de desvios e/ou restrições de capacidade das vias.
- A maior geração de poeira em época seca e de barro em época chuvosa, em áreas desprotegidas de cobertura.
- A possibilidade de invasão da faixa de domínio com assentamentos irregulares, tanto pela pressão de ocupação pré-existente na região, quanto pela expectativa dessas famílias de virem a ser beneficiadas com o programa de reassentamento.
- As incertezas e prejuízos para a população afetada, no caso de paralisação da obra antes de completado o processo de desapropriação e indenização;
- O prolongamento da permanência de população alvo do reassentamento em imóveis alugados, com a agravante de uma provável descontinuidade das ações de assistência.
- O desconforto para a população e atividades lindeiras, pelo convívio diário com os canteiros e praças de obra desativados, e com os transtornos e riscos decorrentes.

IX. Na elaboração das medidas mitigadoras dos impactos, em especial daquelas vinculadas ao meio socioeconômico, deverão ser consideradas as demandas das comunidades diretamente afetadas, sendo fundamental a participação colaborativa e responsável dos potenciais parceiros institucionais.

Para a implementação desse conjunto de medidas deverá ser elaborado um conjunto de Programas Ambientais, conforme estruturados no Cap. 8, nos quais serão estabelecidos os compromissos da DERSA em relação às ações a serem implementadas. A execução das medidas e ações, inseridas nos Programas, deverá ser acompanhada e monitorada no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental do Programa Rodoanel, como apresentado anteriormente no item 7.2.

Anexo 2 – Relatório do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA
LICENÇA AMBIENTAL DE INSTALAÇÃO

Relatório "Diagnóstico, avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico e medidas mitigadoras"

Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002.

São Paulo, 9 de setembro de 2010.
Arq. Prof. Dr. José Luiz de Morais, coordenador

REGISTRO DE PROTOCOLO
SE/IPHAN/SP

IPHAN - SP
Recebido em 09/09/10
Prot. nº01506.001731/2010-24
Deborah

Senhora Superintendente,

Encaminhamos a Vossa Senhoria, para análise e parecer do Setor de Patrimônio Arqueológico da SE/IPHAN/SP, o RELATÓRIO em epígrafe, anexo a este requerimento de protocolo.

Empreendimento	Rodoanel Metropolitano Mario Covas — Trecho Norte
Localização	Região Metropolitana de São Paulo (Guarulhos, Arujá e São Paulo)

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O processo de análise, fundamentado em plataforma metodológica própria, permitiu elaborar o diagnóstico da arqueologia regional, avaliar os impactos sobre o patrimônio arqueológico e propor as medidas mitigadoras, nos termos da portaria IPHAN 230/2002. Assim, embora a etapa inicial do estudo de arqueologia preventiva recomende a concessão da licença ambiental prévia, ele deverá prosseguir na vigência de todo o processo de licenciamento; isto considerando, é submetida à apreciação do IPHAN, como medida mitigadora, o planejamento e a execução do programa Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área Diretamente Afetada do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte.

O planejamento e a execução deste programa deverá se compatibilizar com a agenda de implantação e do empreendimento, assegurando as medidas de acautelamento necessárias, na possibilida de resgate, curadoria e inclusão social da arqueoinformação de sítios eventualmente descobertos.

Colocando-nos à disposição para esclarecimentos adicionais, se necessários, aproveitamos o ensejo para renovar-lhe protestos de consideração e apreço.

Prof. Dr. José Luiz de Morais

Ilustríssima Senhora Arqta. ANNA BEATRIZ AYROSA GALVÃO
Superintendente Regional do IPHAN – 9ª SR/IPHAN/SP

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

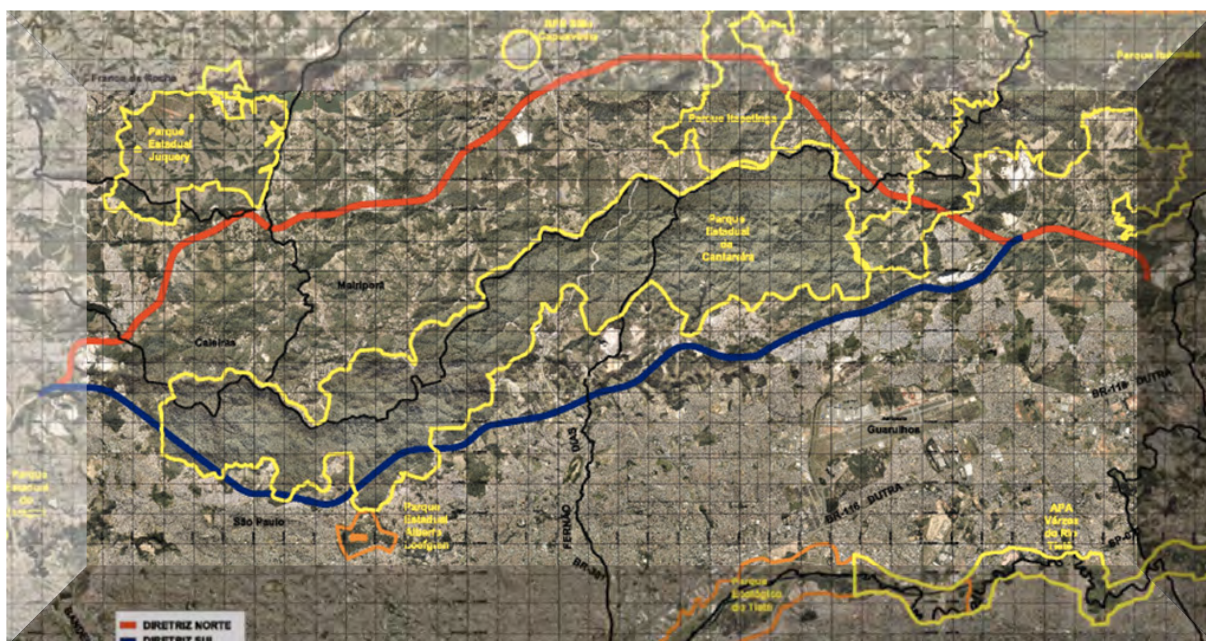
TRECHO NORTE DO RODOANEL MARIO COVAS

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Resumo

Trata-se do relatório técnico de arqueologia preventiva, fase de licença prévia, integrante do EIA/RIMA do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas, localizado no flanco setentrional da Região Metropolitana de São Paulo.

O modelo técnico científico adotado permitiu a elaboração do diagnóstico arqueológico e avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico na área de influência do empreendimento, abrangendo as duas macro-diretrizes de traçado estudadas, situadas ao sul e ao norte da Serra da Cantareira, sendo esta última a diretriz recomendada pelo EIA. Esta diretriz atravessa o território dos Municípios de São Paulo, Guarulhos e Arujá.

Como resultado são apresentadas as diretrizes e estrutura do programa "Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área de Influência do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte" como medida mitigadora a ser planejada e executada na fase de licença de instalação, de modo a suprir todas as medidas cautelares relacionadas com as salvaguardas patrimoniais da área de influência do empreendimento.

JOSÉ LUIZ DE MORAIS

Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.

Consórcio JGP – PRIME

São Paulo, agosto de 2010

Relatório técnico	Diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras
Suportes normativos	Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002
Responsabilidade técnica	José Luiz de Morais, CTF/IBAMA 33818
Endosso institucional	Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
Empreendimento	Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas
Empreendedor	DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.
Localização	Municípios de Arujá, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel, Santana de Parnaíba e São Paulo, Estado de São Paulo
Fase do licenciamento	Licença ambiental prévia

estudo de arqueologia preventiva

diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

Este EAP – estudo de arqueologia preventiva se fundamenta em modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação "Gestão do Patrimônio Arqueológico" e "Arqueologia da Paisagem", do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo estão publicadas em Morais, J. L. "A Arqueologia Preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental", Revista de Arqueologia do IPHAN, 2:98-133, 2005, e Morais, J. L. "Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva", in Mori, V. H.; M. C. Souza; R. L. Bastos e H. Gallo (org.) "IPHAN – Patrimônio: atualizando o debate", p. 191-220, 2006.

diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

estudo de arqueologia preventiva

SUMÁRIO

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este EAP – estudo de arqueologia preventiva se relaciona com o licenciamento ambiental, fase de licença prévia, do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas. Sob a coordenação de José Luiz de Morais, tem o apoio institucional do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, instituição da qual o coordenador científico faz parte.

A área objeto deste estudo é a denominada Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas que abrange os municípios de Arujá, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel, Santana de Parnaíba e São Paulo (região situada ao norte da avenida Marginal Tietê), todos da Região Metropolitana de São Paulo.

Arranjo geral do traçado do Rodoanel Mario Covas

Os dados de caracterização do empreendimento foram extraídos do EIA/RIMA em fase de elaboração pela equipe técnica do Consórcio JGP – PRIME. São destacados os conteúdos considerados significativos para a elaboração deste relatório técnico de arqueologia preventiva.

> O padrão rodoviário do Trecho Norte do Rodoanel será igual ao do trecho oeste e do trecho sul, ambos em operação. Trata-se de obra que apresenta padrão rodoviário com pistas separadas por canteiro central, acesso controlado e velocidade diretriz de 120 km/h, enquadrando-se, portanto, como rodovia classe “0” de acordo com a classificação do DNIT.

A extensão total do traçado é de aproximadamente 44 km, a partir das alças da interligação com o Trecho Oeste e com a avenida Raimundo Pereira de Magalhães, em São Paulo, até a junção com o Trecho Leste próximo da interligação com a rodovia Presidente Dutra (BR-116), na divisa entre os municípios de Guarulhos e Arujá.

Devido às suas características de via expressa bloqueada, com pistas separadas e controle de acessos, os usuários somente poderão entrar no Rodoanel nas interseções especialmente projetadas para este fim, integradas às rodovias troncais e ao sistema viário principal. No percurso do Trecho Norte, a rodovia Fernão Dias será interligada através da implantação de dispositivo de interseção (trevo).

O projeto contempla transposições transversais (superiores ou inferiores) de vias locais, cuja continuidade é importante para a funcionalidade da estrutura urbana atual e futura do entorno. Eventuais remanejamentos ou interrupções dessas vias locais somente serão contemplados quando possíveis de serem remanejados para transposições próximas, e sempre após consulta e anuência das respectivas prefeituras.

As principais características técnicas de todos os componentes que integram o empreendimento e os critérios de projeto a serem adotados na fase de detalhamento do projeto executivo.

Características geométricas

Na Tabela apresentada a seguir, estão sintetizados os principais parâmetros geométricos utilizados no projeto de engenharia do Rodoanel.

Esses parâmetros são compatíveis com uma rodovia de segurança máxima e índice de acidentes próximo do mínimo estatístico atingível em empreendimentos equivalentes.

Principais Características Geométricas do Trecho Norte do Rodoanel

Descrição	Dimensão
Largura total mínima da faixa de domínio	130 m
Largura de cada faixa de rolamento	3,6 m
Largura do canteiro central	11 m
Largura de cada acostamento	3,0 m
Faixa de segurança (faixa entre as pistas e o canteiro central)	1,0 m
Raio mínimo de curva horizontal	667 m
Superelevação máxima	8%
Rampas	de 0,35 % a 4%
Gabarito vertical mínimo	5,5 m
Plataforma total (8 faixas de rolamento + canteiro central + acostamentos + faixa de segurança + área de drenagem)	52,8 m

Fonte: DERSA.

Obras de Arte Especiais

Para permitir a continuidade de fluxos transversais, deverão ser construídas obras de arte especiais (pontes e viadutos rodoviários), objetivando transpor obstáculos naturais ou manter a comunicação entre os dois lados da rodovia sem interferir com o fluxo da rodovia segundo as características técnicas previstas no padrão rodoviário pretendido.

As obras de arte especiais previstas como parte integrante do empreendimento podem ser classificadas em cinco tipos distintos, como segue:

Passagens Superiores (PS):

São as obras de arte (viadutos) que passam sobre as pistas principais do empreendimento.

Passagens Inferiores (PI):

São compostas pelas obras de arte (viadutos) que pertencem às pistas do empreendimento e que transpõem ruas ou avenidas que não podem ser interrompidas.

Pontes:

São compostas por travessias sobre cursos d água.

Passagens de Veículos (PV):

São travessias sob a pista principal, destinadas a permitir o acesso a propriedades secionadas pelo empreendimento.

Passarelas de Pedestres:

São travessias elevadas da faixa de domínio destinadas exclusivamente à passagem de pedestres e/ou bicicletas.

Túneis

São travessias subterrâneas, destinadas unicamente à passagem de veículos. No traçado recomendado do Trecho Norte existem seis túneis, evitando inclusive interferências diretas no Parque Estadual da Cantareira.

Como regra geral, as obras de arte especiais previstas como parte integrante do empreendimento garantem que todos os cruzamentos transversais pré-existentes serão mantidos, prevendo-se, inclusive, a largura necessária a futuras ampliações de capacidade definidas em diretrizes viárias dadas pelas prefeituras pertinentes.

Por outro lado, a implantação do Rodoanel poderá representar, em alguns segmentos, uma barreira física que impedirá a abertura de futuros eixos viários novos transversais que não estejam atualmente previstos nos planos diretores regionais. Trata-se de característica estrategicamente interessante para controle da urbanização nas regiões ambientalmente sensíveis caracterizadas no caso por encostas íngremes que compõem o conjunto geomorfológico da serra da Cantareira.

Drenagem

O padrão de rodovia classe "0" pressupõe um projeto de drenagem que redirecione o escoamento original das águas superficiais de maneira a recompor a situação de drenagem natural do terreno, sem interferir nas condições de segurança rodoviária da pista.

Para o dimensionamento e detalhamento executivo destes dispositivos de drenagem, serão definidos em conjunto com o DAEE os parâmetros, critérios de projeto e tempos de recorrência.

Áreas de Apoio

As áreas de apoio necessárias para dar suporte ao processo de execução das obras poderão ser de vários tipos. Entre elas, cabe mencionar as seguintes:

- Canteiros de obra;
- Usina(s) de asfalto;
- Usina(s) de solo;
- Áreas de depósito de material excedente para fresagem e/ou entulho (remoção de pavimentos pré-existentes, demolições);
- Áreas de depósito de material excedente para materiais de limpeza e/ou resíduos florestais
- Áreas para estocagem provisória do horizonte orgânico do solo removido da faixa de domínio;
- Áreas de depósito de material excedente para solos moles;
- Áreas de depósito de material excedente para materiais provenientes dos cortes;
- Áreas de empréstimo;
- Pátios de vigas (para apoio às obras de arte especiais).

Deve-se observar que não é prevista a utilização de pedreiras novas, sendo possível usar as pedreiras que já operam de forma comercial na Região Metropolitana de São Paulo ou o material proveniente da escavação de túneis.

Em relação às áreas de canteiros de obras e eventuais instalações industriais a serem utilizadas, cabe ressaltar que, serão objeto de licenciamento quando da solicitação da licença de instalação, juntamente com os planos de ataque às obras a serem definidos por subtrechos ou lotes. A sua localização obedecerá às restrições ambientais e de uso e ocupação sempre que possível, e o seu planejamento locacional deverá considerar as distâncias convenientes em relação às obras.

Arranjo geral das macro-diretrizes norte e sul do traça do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas

ORDENAMENTO JURÍDICO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Em estudos de arqueologia preventiva seria de bom alvitre fazer comparecer o conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção e gestão do patrimônio arqueológico. Assim, embora nem todo o conteúdo deste assunto seja diretamente aplicável a este estudo de arqueologia preventiva, para melhor contextualizar o modelo técnico-científico adotado são apresentadas algumas reflexões acerca de todas as normas, com o propósito de aprimorar a visão de contexto.

A tutela e a gestão do patrimônio arqueológico, enquanto bem da União[1], será mais bem entendida à luz da consideração conjunta de vários dispositivos constitucionais, começando pelos princípios estabelecidos no artigo 1º do diploma maior: além de discriminar a arquitetura do sistema federativo[2] — União, Estados, Distrito Federal e Municípios — ele define que o Brasil é um Estado Democrático de Direito[3], onde todo o poder emana do povo. Enquanto Estado, o Brasil tem propriedades e sua pessoa jurídica central — a União — incorpora o patrimônio arqueológico como um de seus bens. Porém, em que pese o estatuto de bem da União, o patrimônio arqueológico, como parte do meio ambiente cultural, estará atrelado à condição de bem ambiental difuso, conforme demonstra Durval Salge Jr.[4]:

> Na linha de raciocínio proposta neste trabalho, ao transpormos alguns dos bens da União para ambientais, à luz especificamente do art. 20 da Constituição Federal, seriam culturais os sítios arqueológicos e pré-históricos (inciso X) (...) Os bens previstos no art. 20 da Constituição Federal são de suma importância para o meio ambiente. Alguns de importância até vital para manutenção do equilíbrio ambiental, como os rios, lagos, o mar territorial, as praias e as ilhas. Outros interessam sob o aspecto cultural como as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos e as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios. Enquanto tais bens se mantiverem sob domínio exclusivo da União, continuaremos a curvar às políticas presidenciais, às necessidades momentâneas, à estreiteza de visão de nossos governantes. No confronto entre uma necessidade política ou uma necessidade ambiental, acreditamos fortemente que o Estado sempre vá escolher a primeira, até porque é da essência do poder público, pouco dado a pensar no coletivo, encastelar-se no seu feudo, em detrimento

---

[1] Art. 20 – São bens da União: (...) X – as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

[2] Da organização do Estado, dos Poderes e histórico das Constituições. São Paulo, Ed. Saraiva, 2003. De acordo com Rodrigo César Rebello Pinho, *o federalismo possibilita a coexistência de diferentes coletividades públicas, com diversas esferas políticas dentro de um Estado uno; as competências de cada esfera são estabelecidas na Constituição.*

[3] Responsabilidade Ambiental do Estado: aspectos administrativos. Revista de Direitos Difusos, 17:2271-2290, 2003. Jacques Lamac pontua que Estado é a pessoa jurídica de direito público interno e internacional, com direitos e obrigações. Ao adotar o sistema federativo, *o Estado Brasileiro se organizou de acordo com uma pessoa jurídica central, a União Federal, e outras pessoas, no âmbito interno — Estados, Distrito Federal e Municípios. O Estado Federal atua por meio de suas entidades políticas — pessoas jurídicas de direito público — que, por sua vez, manifestam sua vontade por meio de seus agentes, que são pessoas físicas lotadas em órgãos públicos.*

[4] Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988, seus reflexos jurídicos ante os bens da União. São Paulo, Ed. Juarez de Oliveira, 2003, pp. 121-122. A propósito de bens, também comenta Durval Salge Jr: *O direito debruçou estudos a dividir os bens em dois grandes círculos que quase nunca se tocam ou mesmo se interpenetram, catalogando-os genericamente em bens públicos e bens privados. Tais círculos, até pela distância técnica, criaram entre si espaço que o direito por muito tempo não conseguiu ou mesmo não quis preencher, dado que alguns bens não são propriamente públicos, nem propriamente privados. A Constituição Federal Brasileira, denominada democrática, bem assimilou essa nova posição jurídica, defendida, principalmente, pelo professor livre-docente da PUC-SP, Celso Antonio Pacheco Fiorillo, criando, a partir do art. 225, o denominado bem ambiental, de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. A partir desse novo posicionamento, tratado nesse trabalho, é certo que o direito deverá amoldar seus compêndios civis, constitucionais e administrativos à nova realidade criada pelo legislador, dividindo, por conseguinte, os bens em três classes diametralmente distintas, o público, o privado e o ambiental, dito genericamente de difuso. Este trabalho enfrentará, em especial, os reflexos dessa nova concepção à luz dos bens da União, enumerados no art. 20 do texto constitucional, a discutir sua conversibilidade de bens públicos para bens ambientais (difusos), retirando o caráter exclusivamente dominial do Estado*, pp. 1-2.

> de questões sociais ou ambientais. Primeiro mantém-se o Estado, depois a nação e o meio em que vivemos.

Nesse sentido, a transfiguração jurídica do artigo 20, de bens da União, para bens ambientais, poderia ser alvo de revisão constitucional concretizada em emenda, de acordo com Salge Jr.[5]. Esses preceitos comparecem na esteira das lições de Celso Antonio Pacheco Fiorillo[6] que consagra que todo o bem cultural, uma vez reconhecido como patrimônio cultural, insere-se no contexto dos bens ambientais sendo, portanto, de interesse difuso. Sobre as categorias de bens, assim se manifesta este autor:

> Portanto, após o advento da Constituição Federal de 1988, nosso ordenamento jurídico contempla a existência de três distintas categorias de bens: os públicos, os privados e os difusos. Diante desse novo quadro, os bens que possuem as características de bem ambiental (de uso comum do povo e indispensável à sadia qualidade de vida) não são propriedade de qualquer dos entes federados, o que significa dizer, por exemplo, que os rios e lagos de que trata o art. 20, III, da Constituição Federal, não são bens de propriedade da União. Na verdade, esta atua como simples administradora de um bem que pertence à coletividade, devendo geri-lo sempre com a participação direta da sociedade. Dessa forma, temos que a Constituição Federal, ao outorgar o "domínio" de alguns bens à União ou aos Estados, não nos permite concluir que tenha atribuído a eles a titularidade de bens ambientais. Significa dizer tão-somente que a União ou o Estado (dependendo do bem) serão seus gestores, de forma que toda a vez que alguém quiser explorar algum dos aludidos bens deverá estar autorizado pelo respectivo ente federado, porquanto este será o ente responsável pela "administração" do bem e pelo dever de prezar pela sua preservação (grifo).

Plenamente fundamentadas (embora fortemente provocativas), as idéias de Fiorillo e Salge Jr. enquadram com lisura os bens arqueológicos — segmento dos bens ambientais culturais — como difusos. Este enquadramento encontra sustentação não apenas no espírito da letra constitucional, mas também no contexto ambiental que ampara o assunto e nas próprias tendências da práxis da arqueologia, hoje plenamente imbuída do princípio da inclusão e devolução social: o patrimônio arqueológico também tem a ver com a qualidade e o desfrute de uma vida digna[7].

Entendido como bem difuso, o patrimônio arqueológico será de uso comum do povo brasileiro. A União, sua gestora, fixará as regras para a sua melhor fruição, mediante a consolidação de estrutura híbrida que garanta a participação direta da sociedade[8]. Há de se considerar, porém que, resguardadas as prerrogativas de inserção nacional, o segmento social mais interessado na sua fruição é a comunidade local que detém o

---

[5] *Urge a alteração do art. 20 da Constituição Federal para que os bens de domínio exclusivo da União possam ser transfigurados para bens ambientais. Dois motivos, que embora pareçam dessemelhantes, se complementam harmonicamente, quando suscitamos esse debate em terreno jurídico: a) pela possibilidade de maior gerenciamento deles pela colaboração efetiva e jurídica do poder público e da coletividade que seriam conjuntamente os novos dominus do bem ambiental; b) pelo afastamento do perigo constante de conferir a um ente público, mesmo que a União, tamanho arsenal dominial, de bens envolvidos em forte conotação ambiental, op. cit., p. 123.*

[6] *Curso de Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo, Ed. Saraiva, 2004, pp.56-57.

[7] *Direito Ambiental e Patrimônio Cultural. Direito à Preservação da Memória, Ação e Identidade do Povo Brasileiro.* São Paulo, Ed. Juarez de Oliveira, 2004, pp. 99-100. São de Lúcia Reisewitz as afirmações: *Como procuramos demonstrar, ao descrevermos o bem jurídico ambiental, é preciso distingui-lo dos recursos ambientais. O meio ambiente ambiental é algo incorpóreo, abstrato, composto por bens culturais materiais e imateriais que são relevantes para o direito, uma vez que a norma constitucional prescreve a importância e necessidade de preservação do patrimônio cultural brasileiro (art. 216 da Constituição). O bem jurídico tutelado é o direito à preservação do patrimônio cultural. Este é o meio para garantia da qualidade e manutenção da vida humana e os recursos que o compõem são objetos do direito à preservação (...) o patrimônio cultural brasileiro é o conjunto de bens de valor cultural sobre os quais recaem um interesse difuso. A preservação, por exemplo, de um acervo cultural pode interessar a um número indeterminado de pessoas, esteja ele sob gerenciamento público ou privado.*

[8] De acordo com Durval Salge Jr. (com quem concordo), a criação de mecanismos para controle e defesa dos bens ambientais seria liderada pela União, mediante estrutura híbrida entre entidades públicas e entidades não governamentais e privadas. O item 6 da parte II de sua dissertação de mestrado discrimina com detalhe esta estratégia.

patrimônio em seu território[9]. Assim, cabe ao poder público federal, com a participação dos poderes estaduais e em parceria com os profissionais arqueólogos, esclarecer seus propósitos junto à comunidade e ao poder público local em linguagem adequada, estimulando a inclusão social pelo reconhecimento e valorização dos bens arqueológicos, em ações de educação patrimonial.

Normas ambientais do patrimônio arqueológico[10]

A política nacional do meio ambiente definiu o licenciamento ambiental como um de seus instrumentos, exigindo a sua realização para a aprovação de empreendimentos públicos ou privados, rurais ou urbanos, industriais ou não, desde que potencialmente lesivos ao meio ambiente. De fato, o licenciamento ambiental comparece na lei federal 6938, de 31 de agosto de 1981[11] (artigos 9º, IV, e 10), no decreto federal 9274, de 6 de julho de 1990 (artigos 17 e 19) e na resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997[12], editada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Trata-se de um procedimento administrativo complexo que, todavia, não se confunde com a simples licença administrativa. Engloba três fases distintas e sucessivas: licença prévia, licença de instalação e licença de operação.

A Carta Magna de 1988 já recepcionara o conteúdo de norma infra legal anteriormente editada — a resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986[13] — no que tange ao estudo prévio de impacto ambiental, instrumento técnico-científico necessário para a eventual concessão da licença prévia, mencionado no artigo 225 do texto constitucional, in verbis:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
> IV – exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (grifo)

A retro mencionada resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, definiu, em seu art. 6º, o seguinte critério:

> O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:
> I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico (...); b) o meio biótico (...); c) o meio socioeconômico.

O empreendedor mandará elaborar e executar, por suas próprias expensas, programas de mitigação e de monitoramento dos impactos ambientais negativos revelados pelo estudo de impacto ambiental. A letra da norma infra legal inseriu o patrimônio arqueológico no meio socioeconômico, assim expresso:

---

[9] O assunto encontra respaldo na letra constitucional, que delega aos municípios a prerrogativa de cuidar dos interesses locais. Nesse sentido, chamamos a atenção para o art. 30, I, II e IX da Carta da República.

[10] Este item foi consolidado a partir do conteúdo do artigo *Direito Ambiental e Arqueologia de Impacto,* de José Luiz de Morais, Henrique Augusto Mourão e Audrey Choucair Vaz. In SILVA, B. C. (org) *Direito Ambiental – Enfoques Variados,* 357-385. São Paulo, Lemos & Cruz Ed., 2004.

[11] *Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.* Foi regulamentada pelo decreto 99274/90, que também regulamentou a lei federal 6902, que *dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.*

[12] *Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na política nacional de meio ambiente.*

[13] *Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da política nacional de meio ambiente.*

> O uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade (grifo), as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. (art. 6º, Ia)[14]

Daí a obrigatoriedade do estudo de arqueologia preventiva no licenciamento de empreendimentos potencialmente lesivos ao meio ambiente, consolidando os preceitos estabelecidos pela lei federal 3924, de 26 de julho de 1961[15].

A regulamentação federal

A portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002, editada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, surgiu mais que oportunamente, pois havia carência quanto à normatização dos procedimentos de arqueologia preventiva no licenciamento ambiental. Ao estabelecer o compasso necessário entre as licenças ambientais e a salvaguarda do patrimônio arqueológico, o diploma uniformizou ações, tanto da parte do corpo técnico do Iphan, como dos profissionais que lidam com o assunto.

Na edição da norma infra-legal, o órgão federal gestor do patrimônio arqueológico partiu de algumas considerações preliminares que se resumem na compatibilização das fases de obtenção das licenças ambientais (em urgência ou não) com o estudo de arqueologia preventiva, no processo de licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico. Assim, para a obtenção da licença prévia[16], a norma federal determina o encaminhamento dos seguintes procedimentos:

> A contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo (art. 1º). No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas, que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de subsuperfície (art. 2º).

Ainda quanto à licença prévia, o órgão federal assim se manifesta: o resultado final esperado é um relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica diagnóstico. O regramento fixado destaca que a avaliação dos impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. Concluindo as disposições relativas à licença prévia, a portaria Iphan 230/2002 determina que a partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser apresentados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

---

[14] É interessante pontuar que o texto se refere *ipsis literis* aos sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, reconhecendo que o assunto transita entre os interesses nacional, regional e local.
[15] *Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.*
[16] Não há porque subordinar a emissão da licença prévia à execução do levantamento prospectivo ou resgate de eventuais registros arqueológicos, em face do caráter preliminar desta fase do licenciamento, bem explicitado na resolução Conama 237/1997. O art. 8º refere-se à licença prévia, *in verbis*: *concedida na fase preliminar do planejamento da atividade, aprovando a sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas fases subseqüentes de sua implementação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo.* Assim, mesmo na presença de indícios ou evidências, o levantamento prospectivo ou o resgate arqueológico seriam requisitos básicos ou condicionantes a serem atendidos na fase de licença de instalação, assim definida na norma: *autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.*

Na fase de obtenção da licença de instalação será executado o programa de levantamento e prospecção[17] proposto anteriormente, com o aprofundamento das interpretações temáticas e cartografação dos indicadores arqueológicos da área diretamente afetada pelo empreendimento. O programa de resgate arqueológico dos sítios levantados e prospectados[18] será fundamentado em critérios precisos de significância dos sítios arqueológicos ameaçados, que justifiquem a seleção de sítios a serem estudados detalhadamente. As ações de levantamento, prospecção e resgate deverão estar plenamente compatibilizadas com o cronograma das obras de implantação do empreendimento.

De acordo com os termos do regramento federal, os estudos arqueológicos no processo de licenciamento implicam em trabalhos de laboratório e gabinete (limpeza, triagem, registro, análise, interpretação, acondicionamento adequado do material coletado em campo), bem como o planejamento de ações de educação patrimonial. Estas atividades deverão estar previstas nos contratos firmados entre os empreendedores e os arqueólogos responsáveis pelos estudos[19].

A guarda do material arqueológico recuperado nas áreas de resgate deverá ser garantida pelo empreendedor, seja na modernização, ampliação e fortalecimento de unidades de pesquisa existentes ou, mesmo, na construção de unidades museológicas específicas para o caso.

Na onda da regulamentação, o órgão federal houve por bem editar a portaria IPHAN 28, de 31 de janeiro de 2003, que veio suprir grave lacuna relacionada com os estudos de arqueologia preventiva no âmbito de empreendimentos hidrelétricos. De fato, muitas usinas hidrelétricas, especialmente aquelas construídas entre o final dos anos 1960 e meados dos 1980, não fizeram executar pesquisas de salvamento arqueológico[20]. Dentre as considerações de praxe relativas aos preceitos constitucionais em vigor — além da lei federal 3924/61 — a portaria Iphan 28/03 pontua algumas de conteúdo bastante estratégico: as enormes perdas da base finita do patrimônio arqueológico, a necessidade de mitigar e compensar impactos negativos causados pelos empreendimentos hidrelétricos, além do expressivo potencial arqueológico ainda remanescente nas faixas de depleção dos reservatórios.

É de se considerar que apenas recentemente os empreendimentos hidrelétricos estão sendo objeto de estudos ambientais e, mais recentemente ainda, tais estudos têm incorporado conteúdos relativos ao patrimônio arqueológico. À vista disso, o Iphan disciplinou os procedimentos de salvaguarda do patrimônio arqueológico na renovação da licença de operação daqueles reservatórios nos quais não foram encaminhados os procedimentos de salvamento arqueológico. Assim, as usinas hidrelétricas, exceto as providas de reservatórios a fio d'água, que não passaram por licenciamento ambiental ou que não contemplaram estudos de arqueologia preventiva à época do licenciamento, deverão encaminhar estudos arqueológicos nas respectivas faixas de depleção, ao menos entre os níveis médio e maximo maximorum dos reservatórios.

Melhor teria sido que a portaria 28/03 também se referisse aos reservatórios a fio d'água. O fato de não terem faixa de depleção efetiva não os dispensa da delimitação de uma faixa de segurança, sujeita às manobras do corpo d'água induzido[21]. Quanto às articulações normativas, o Iphan vinculou esta portaria às anteriores (portarias 07/88 e 230/02), no que tange ao regramento aplicável.

---

[17] Melhor seria designá-lo plano de levantamento prospectivo.
[18] O programa de resgate dos sítios deverá ser executado na seqüência do levantamento arqueológico e previamente à obtenção da licença de operação do empreendimento.
[19] Este assunto será retomado adiante.
[20] Muitas delas sequer estão licenciadas. Contudo, destaca-se a ação pioneira do paranaense Igor Chmyz que, em meados dos anos 1960, com o apoio da Cesp – Companhia Energética de São Paulo, encaminhou investigações parciais nas áreas de influência dos reservatórios de Salto Grande e Chavantes, ambos no rio Paranapanema.
[21] Alguns casos já foram detectados nos reservatórios a fio d'água do Paranapanema: o maior destaque fica por conta dos remanescentes da redução jesuítica Santo Inácio Menor, na orla do reservatório da UHE Taquaruçu. O atual empreendedor, a empresa americana Duke International Energy, vem adotando as providências necessárias no sentido de mitigar e compensar o impacto, com a consultoria da equipe do ProjPar – Projeto Paranapanema.

A regulamentação paulista

Na continuidade da construção da norma e fazendo uso das competências comuns e concorrentes do Estado de São Paulo na proteção do patrimônio arqueológico e normatização implícita[22], o órgão licenciador ambiental paulista[23] editou a resolução SMA 34, de 27 de agosto de 2003[24]; ela disciplina a inserção da arqueologia na avaliação de impactos ambientais[25] pelo DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental. No artigo 2º, parágrafo 1º, a resolução SMA 34/2003 reitera a competência do Iphan para avaliar os assuntos de arqueologia no licenciamento ambiental[26].

Nos licenciamentos ambientais em território paulista, considerando a opção inicial por outros tipos de estudo que não o EIA/RIMA explicitado na portaria federal, a SMA houve por bem assim disciplinar o assunto no parágrafo único do artigo 1º da resolução 34/03, in verbis:

> Art. 1º – Ficam estabelecidas na presente resolução as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico, a serem observadas pelos responsáveis por empreendimentos ou atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, cujo licenciamento dependa da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), consoante o disposto no art. 3º da resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997.
> § único – Os procedimentos previstos nesta resolução somente se aplicam a outros estudos ambientais (grifo), tal como fixado no artigo 1º, inciso III, da Resolução Conama 237/97, se forem constatados indícios, informações ou evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico.

A expressão outros estudos ambientais rotineiramente se aplica ao RAP – relatório ambiental preliminar. Neste caso, em considerando a necessidade de se constatar ou não indícios, informações ou evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico na área diretamente afetada prevista no projeto, é que se faz necessária avaliação técnica por arqueólogo credenciado pelo Iphan[27]. Se confirmada a existência de informações, indícios ou evidências arqueológicas[28] aplica-se o regramento fixado na portaria IPHAN 230/2002. Caso contrário, é razoável que o estudo de arqueologia preventiva se encerre na fase de licença prévia, posto que suficiente em face da ausência de patrimônio arqueológico na área diretamente afetada pelo empreendimento.

---

[22] Constituição Federal, art. 23, III e art. 24, VII. Neste caso, o Estado de São Paulo normatizou os procedimentos de arqueologia preventiva na vigência de outros estudos como o RAP– relatório ambiental preliminar, matéria não prevista na norma federal que, explicitamente, pontuou estudo do tipo EIA/RIMA – estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental. O RAP aplica-se, em princípio, a empreendimentos de menor impacto.
[23] Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
[24] *Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas.*
[25] A práxis da arqueologia no licenciamento ambiental é conhecida como arqueologia preventiva, termo proposto pelo Iphan e siglado como EAP – estudo de arqueologia preventiva na rotina de nossos estudos.
[26] *Art. 2º, § 1º – A avaliação dos impactos do empreendimento ou atividade no patrimônio arqueológico será realizada pelo Iphan, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.*
[27] Entende-se que isto é necessário para que as conclusões e a emissão do laudo técnico surtam os efeitos legais, em face das responsabilidades inerentes à habilitação profissional necessária.
[28] Entendemos que indício arqueológico é uma assinatura arqueológica indireta, fugaz, latente, que induz conclusão acerca da existência de algum interesse arqueológico, independentemente do grau de significância; a evidência arqueológica é uma assinatura arqueológica direta, concreta, evidente, com sentido de certeza manifesta (a aplicação termos é inspirada no Novo Aurélio — Dicionário da Língua Portuguesa).

Porém, há de se considerar que, mesmo em se tratando de EIA/RIMA, especialmente no caso de empreendimentos pontuais[29], a avaliação do arqueólogo pode demonstrar a inexistência de indícios ou evidências de materiais arqueológicos na área diretamente afetada, prevista no projeto. Neste caso, também é razoável que o estudo de arqueologia preventiva se esgote na licença prévia, com a apresentação de um diagnóstico da arqueologia regional[30], em compasso com as demais disciplinas.

Mas a descoberta fortuita de materiais arqueológicos no subsolo é possibilidade não descartável, pois apenas uma precisão submétrica no levantamento prospectivo de subsuperfície poderia detectar todos os vestígios arqueológicos inseridos em pacotes sedimentares. Como isto não é operacional na fase de licença prévia do estudo de arqueologia preventiva, assim determinou a resolução SMA 34/2003:

> Art. 5º – Caso ocorra a descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, artístico ou numismático em qualquer das fases de implantação do empreendimento ou atividade, o responsável pelo empreendimento ou atividade deverá comunicar o achado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional — Iphan, em cumprimento ao disposto no art. 18 da lei federal 3924, de 26 de julho de 1961.

De fato, esta determinação encontra sustentação na lei federal 3924, de 26 de julho de 1961, que assim se expressa a propósito deste assunto:

> Art. 18 – A descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, artístico ou numismático deverá ser imediatamente comunicada à Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ou aos órgãos oficiais autorizados, pelo autor do achado ou pelo proprietário do local onde tiver ocorrido.
> § único – O proprietário ou ocupante do imóvel onde se tiver verificado o achado é responsável pela conservação provisória da coisa descoberta, até o pronunciamento e deliberação da Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Portanto, cuidou bem do aspecto da casualidade a SMA paulista, pois é fato que os registros arqueológicos quase sempre são mascarados pelos corpos sedimentares que os contém, embora exatamente isso lhes proporcione a matriz envoltória que garante a sua integridade física e as articulações necessárias a sua leitura e interpretação.

Assim, em quaisquer circunstâncias, seria de bom alvitre reiterar os termos do artigo 18 da lei federal 3924/1961, relacionado com descoberta fortuita de vestígios arqueológicos nas fases de implantação e de operação do empreendimento. Quando for o caso, o empreendedor deverá interromper as atividades e comunicar imediatamente a ocorrência ao IPHAN.

Finalizando, conforme frisado anteriormente, embora nem todos os diplomas legais e infra legais mencionados se apliquem a este estudo de arqueologia preventiva, seria interessante resumir os principais tópicos relacionados com o ordenamento total, para melhor compreensão daqueles que são efetivamente aplicáveis neste caso.

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988

— Dos bens da União: art. 20, X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

[29] Entende-se como tal o empreendimento de extensão areolar, geralmente restrito a um compartimento topomorfológico.

[30] Neste caso, o termo mais adequado seria consolidação da arqueoinformação regional, termo proposto por José Luiz de Morais nos estudos de arqueologia preventiva de sua autoria.

— Do patrimônio cultural brasileiro: art. 216, V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

— Do meio ambiente: art. 225, § 1º, IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Decreto-lei federal 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

Decreto-lei 2848, de 7 de dezembro de 1940, que instituiu o Código Penal Brasileiro.

Lei federal 3924, de 26 de julho de 1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Lei federal 6938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação; foi regulamentada pelo decreto 99274/90, que também regulamentou a lei federal 6902, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Lei federal 9605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; regulamentada pelo Decreto Federal 3179/99.

Resolução Conama 01, de 23 de janeiro de 1986, cria a obrigatoriedade de realização de EIA/RIMA para o licenciamento de atividades poluidoras.

Resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta o sistema nacional de licenciamento ambiental.

Portaria IPHAN 7, de 1º de dezembro de 1988, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas.

Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002, compatibiliza as etapas dos estudos de arqueologia preventiva com as fases do licenciamento ambiental.

Portaria IPHAN 28, de 31 de janeiro de 2003, disciplina a realização de estudo de arqueologia preventiva em reservatórios de usinas hidrelétricas já implantadas.

Resolução normativa Aneel 63, de 12 de maio de 2004, impõe penalidade de multa à falta de comunicação da descoberta de materiais ou objetos de interesse arqueológico.

Resolução SMA 34, de 27 de agosto de 2003, dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 54, de 30 de novembro de 2004, dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.

Resolução SMA 5, de 7 de fevereiro de 2007, dispõe sobre procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações, no território do Estado de São Paulo.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA

A metodologia que sustenta o estudo de arqueologia preventiva do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte se fundamenta em modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação "Gestão do Patrimônio Arqueológico" e "Arqueologia da Paisagem", do Programa de pós-graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo[31].

As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo foram publicadas por José Luiz de Morais em publicações editadas pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, especialmente a Revista de Arqueologia do IPHAN e uma edição especial intitulada "Patrimônio: atualizando o debate"[32].

Na esteira do modelo mencionado, este estudo de arqueologia preventiva não pode ser entendido como iniciativa isolada, pois as atividades que nele comparecem têm posição bem definida no encadeamento das partes que compõem um planejamento arqueológico total. Assim, por estarem vinculadas ao licenciamento ambiental de empreendimento potencialmente lesivo ao meio ambiente, é possível entendê-las no contexto da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, com diretrizes compatíveis com os fundamentos teóricos, conceituais, técnicos e científicos que orientam a disciplina.

Além do perfil acadêmico que lhe é peculiar, o modelo considera vivamente os parâmetros dados por diplomas jurídicos que incluem a Constituição Federal, a lei federal 3924/1961, as diretrizes fixadas na portaria IPHAN 230/2002, além da norma estadual editada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, expressa na resolução SMA 34/2003. Por outro lado, em se tratando de práxis arqueológica vinculada ao licenciamento ambiental, também considera, naquilo que é pertinente, os princípios da política nacional de meio ambiente — artigo 225 da Carta da República, lei federal 6938/1981 e resolução CONAMA 001/1986.

Finalmente, há de se salientar que a elaboração deste estudo, especialmente no âmbito da proposta do programa mitigatório, considera as diretrizes específicas estabelecidas pela Superintendência Estadual do IPHAN em São Paulo.

Conceitos e definições adotadas no modelo técnico-científico

A compatibilização entre a norma jurídica e os aspectos técnico-científicos nos estudos de arqueologia preventiva passa, necessariamente, pela colocação clara e precisa de conceitos e definições consolidadas ao longo da práxis acadêmica da disciplina, considerando o seu viés patrimonial[33]. Assim, a clara exposição de alguns tópicos é essencial para a compreensão do contexto e da execução do estudo de arqueologia preventiva relacionado com este empreendimento. Dentre eles se destacam:

---

[31] Disciplinas de responsabilidade do Prof. Dr. José Luiz de Morais, Professor Titular do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (a primeira é em colaboração com o Prof. Dr. Rossano Lopes Bastos, do IPHAN/SP).

[32] Morais, J. L. *A Arqueologia Preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental*. Revista de Arqueologia do IPHAN, 2:98-133, 2005. Morais, J. L. *Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva*, in Mori, V. H.; M. C. Souza; R. L. Bastos e H. Gallo (org) *IPHAN – Patrimônio: atualizando o debate*, p. 191-220, 2006

[33] Não se trata de provocar profundas elucubrações acadêmicas em torno de conceitos e definições. O glossário apresentado neste texto foi consolidado em função da práxis de estudos de arqueologia preventiva em empreendimentos lineares, como as linhas de transmissão Itaberá-Tijuco Preto, Bateias-Ibiúna (ambas de Furnas Centrais Elétricas), Baixada Santista-Tijuco Preto e Chavantes-Botucatu (ambas da CTEEP-SP) e usinas hidrelétricas, como a UHEs Piraju e Ourinhos (empreendimentos da Companhia Brasileira de Alumínio). A apresentação dos conceitos e definições está em ordem alfabética, com o propósito de não gerar expectativas quanto ao grau de significância de cada termo.

Arqueoinformação

Referência genérica a quaisquer informações relativas à arqueologia e ao patrimônio arqueológico no sentido lato quer sejam dados arqueológicos propriamente ditos ou dados de interesse arqueológico provenientes das disciplinas afins da arqueologia, gerenciáveis em sistema de informação geográfica (SIG aplicado à arqueologia).

Evidência e indício arqueológico

A evidência é uma assinatura arqueológica direta, concreta, evidente; tem sentido de certeza manifesta, conforme registrado no dicionário de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. O indício é uma assinatura arqueológica indireta, fugaz, latente, que autoriza, por indução, conclusões acerca da existência de algum interesse arqueológico.

Geoindicadores arqueológicos

São elementos do meio físico-biótico dotados de alguma expressão locacional para os sistemas regionais de povoamento, indicando locais de assentamentos antigos. Investigações arqueológicas realizadas na bacia do Paranapanema[34] e em outras regiões permitiram a construção de uma base de dados de geoindicadores, levando à consolidação de um modelo empírico, que derivou estratégias de pressuposição. Assim, os geoindicadores arqueológicos sustentam um eficiente modelo locacional, de caráter preditivo, muito útil no reconhecimento e levantamento arqueológico. Exemplos: cascalheiras de litologia diversificada, diques de arenito silicificado, pavimentos detríticos (matérias-primas de boa fratura conchoidal para o lascamento), barreiros (afloramentos de barro bom para a cerâmica), compartimentos topomorfológicos adequados para determinado tipo de assentamento, trechos de evidente manejo agro-florestal, etc. Embora liminarmente vários trechos da área diretamente afetada pela implantação deste empreendimento possam ser caracterizados como de baixo potencial arqueológico, em função da ausência de geoindicadores mapeáveis em escala local, o planejamento e execução deste EAP talvez permita adicionar novos parâmetros ao modelo.

Georreferenciamento

É o ato de estabelecer a ligação entre a informação literal (banco de dados) ou gráfica (vetor ou bitmap) e a sua posição específica no globo terrestre, por meio de coordenadas. O georreferenciamento mais comum e obrigatório no processo de investigação arqueológica é a amarração dos registros arqueológicos no sistema de posicionamento global, por meio de um receptor GPS[35].

---

[34] As primeiras manifestações a respeito dos geoindicadores arqueológicos comparecem na dissertação de mestrado (1978) e tese de doutorado (1980) de José Luiz de Morais, consolidando as pesquisas iniciais de Luciana Pallestrini no Paranapanema, sob a perspectiva da geografia, paisagem e ambiente.

[35] O geoprocessamento insere-se no âmbito das geotecnologias, grupo de tecnologias referentes à informação geograficamente referenciada. Dentre elas se destacam o sistema de posicionamento global, o próprio geoprocessamento, a fotogrametria, o sensoriamento aéreo e o orbital, a topologia, a geodésia, a geofísica. O uso das geotecnologias disponíveis, especialmente o sistema de posicionamento global, é imprescindível na investigação arqueológica. O geoprocessamento implica na construção e uso do sistema de informação geográfica — SIG, que é uma convergência de campos tecnológicos. Trata-se de um conjunto de ferramentas assistidas por computador que permite a captura, o armazenamento, a transformação, a análise e a reprodução gráfica de dados espaciais. Algumas vezes é expresso como sistema de informações georreferenciadas por tratar de dados do meio físico, biótico e sócio-econômico, cujos significados contêm associações ou relações com loci específicos. A inteligência do SIG está em seu modelo de dados. Os dados armazenados possuem dois componentes principais: informações gráficas (armazenadas por coordenadas X e Y) e informações descritivas (armazenadas em banco de dados). Um SIG é projetado para a coleta, armazenamento e análise de objetos e fenômenos onde a localização geográfica é uma característica importante ou crítica para as análises. Em outras palavras, o SIG é um sistema de informação construído para trabalhar dados georreferenciados por meio de coordenadas espaciais ou geográficas. Nele são armazenadas informações cartográficas (com o

Gestão estratégica

Conjunto de decisões e ações que irá determinar o desempenho do estudo de arqueologia preventiva a partir de sua execução. A gestão estratégica parte da análise do contexto ambiental em micro, meso e macro escala, convergindo para a formulação e a implementação de estratégias de médio e longo prazo (considerada a agenda das obras), com previsão de avaliação e controle. Todos os membros da equipe de arqueologia, isoladamente ou em grupo, precisam estar envolvidos na gestão estratégica, avaliando e buscando a solução de problemas.

Intervenções no solo e nas edificações

São procedimentos técnicos sustentados por plataformas metodológicas e conceituais que permitem a leitura dos objetos como documentos arqueológicos na acepção mais plena. As intervenções produzem ações aparentemente díspares: ora desmontam o registro arqueológico, ora o consolidam. As intervenções no solo poderão ser na cota negativa, com a execução de sondagens, cortes, trincheiras, decapagens, ou na cota zero (coletas de superfície). As intervenções nas edificações poderão ocorrer na cota zero (piso atual), na cota negativa quando se relacionam com as fundações ou mais freqüentemente na cota positiva, quando se relacionam com as paredes e a cobertura, tais como as sondagens de parede, as decapagens cromáticas, etc.

Matriz arqueológica

Alguns ambientes sedimentares podem conter evidências de ocupações humanas do passado, compondo com elas algum tipo de registro arqueológico. Neste caso, o pacote adquire o estatuto de matriz arqueológica, proporcionando o contexto que mantém as assinaturas físicas e químicas de natureza antrópica. A ausência dessa matriz, todavia, não desqualifica um registro arqueológico como tal, embora limite respostas de cunho estratigráfico. De fato, registros arqueológicos diretamente depositados sobre substratos rochosos compõem agregados de objetos potencialmente sujeitos à contínua redeposição, posto que desprovidos da matriz sedimentar arqueológica que serviria de conexão entre seus elementos. O padrão de assentamento desenhado na maior parte do território brasileiro demonstra que, em seus respectivos contextos primários, a maior parte dos remanescentes arqueológicos de caçadores-coletores foi capeada por sedimentos aluviais (sítios de terraço), assim como os registros de agricultores indígenas o foram por sedimentos coluviais (sítios colinares). Solos residuais, resultantes de decomposição de rocha in situ, tendem a manter objetos arqueológicos em superfície.

Modelo locacional e modelo empírico

Modelos locacionais podem ser formulados a partir de modelos empíricos gerados pela práxis da disciplina[36]: assinaturas arqueológicas (objetos, evidências latentes, etc.) constantemente presentes em alguns

---

que é possível conhecer a localização exata de cada elemento no espaço e com relação a outros elementos) e informações alfanuméricas (dados, características ou atributos de cada elemento geográfico). O National Center for Geographic Information and Analysis, dos Estados Unidos, formalizou a definição de SIG como um sistema de hardware, software e procedimentos, manipulação, análise, modificação e apresentação de dados referenciados espacialmente para a resolução de problemas complexos de planejamento e gestão.

[36] Investigações arqueológicas implementadas por nossa equipe em vários pontos do território paulista têm se valido da complementaridade possível entre modelos empíricos e modelos locacionais de caráter preditivo. Aliás, a propósito do empirismo na arqueologia, prestando uma homenagem à boa arqueografia, devem ser acolhidas as palavras de Eduardo Góes Neves, expressas no seu memorial de concurso, realizado em 2003: *Disso tudo eu tiro uma grande lição: a dimensão empírica da arqueologia é fundamental. As hipóteses se modificam, mas os dados, quando bem produzidos, têm uma permanência muito maior. Quando eu comecei a estagiar em arqueologia, em 83, dizia-se em São Paulo que o problema da Arqueologia Brasileira era falta de teoria. Atualmente vê-se até bastante teoria, mas a prática não acompanhou esse ritmo. Nesse sentido, nosso problema atual é a falta de uma prática bem informada. Creio que, infelizmente, a revolução metodológica da arqueologia processual, já tão antiga, ainda não cravou raízes por aqui. Se olharmos para nossos vizinhos argentinos ou colombianos – dois países que têm uma arqueologia ativa e*

compartimentos da paisagem sugerem escolhas bem sucedidas, determinadas por condições ambientais favoráveis. O modelo empírico se constrói pela detecção, consolidação e mapeamento dessas assinaturas em seus respectivos suportes paisagísticos. A partir daí, os suportes são assumidos como geoindicadores arqueológicos. O modelo locacional, de caráter preditivo, baseia-se no mapeamento (por meio da interpretação de sensores orbitais e sub-orbitais) dos suportes assumidos como geoindicadores arqueológicos, convergindo para a previsão dos compartimentos da paisagem potencialmente aptos a apresentarem assinaturas dos povos indígenas pré-coloniais. Cascalheiras de litologia diversificada, corredeiras, afloramentos de rochas de boa fratura conchoidal, barreiros, trechos de manejo agroflorestal, terraços marginais, vaus de rios são, dentre outros, geoindicadores arqueológicos.

Módulo arqueológico

Porção de terreno balizada pelas coordenadas planas de referência do sistema Mercator (coordenadas UTM) ou pelos divisores de uma micro-bacia hidrográfica. É a menor unidade geográfica de organização espacial da investigação arqueológica[37] assumindo, neste caso, o estatuto de termo unitário e fundamental. Módulos arqueológicos podem ser definidos a posteriori, em função da presença de um sistema local de sítios arqueológicos. Exemplo: uma seqüência de degraus no leito de um rio identifica um espaço geográfico que encerra um sistema local de sítios arqueológicos, resultante da conjunção favorável de alguns fatores tidos como geoindicadores arqueológicos.

Ocorrência arqueológica

Objeto único ou quantidade ínfima de objetos aparentemente isolados ou desconexos encontrados em determinado local (uma ponta de flecha, um fragmento de cerâmica, um pequeno trecho de alicerce, etc.). A ocorrência poderá ganhar estatuto de sítio arqueológico a partir da posterior detecção de evidências adicionais que permitam esta nova classificação.

Padrão de assentamento

A distribuição dos registros arqueológicos em determinada área geográfica resulta das relações das comunidades do passado com o meio ambiente e das relações entre elas próprias, no contexto ambiental. Estratégias de subsistência, estruturas políticas e sociais e densidade da população foram alguns dos fatores que influenciaram a distribuição do povoamento, desenhando os padrões de assentamento.

Patrimônio arqueológico

Se patrimônio cultural é a representação da memória, patrimônio arqueológico é a sua materialização. Em outras palavras, trata-se do conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional (inclusive as situações de contato inter-étnico). Potencialmente incorporável à memória local, regional ou nacional, o patrimônio arqueológico compõe parte da herança cultural legada pelas gerações do passado às gerações futuras. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, o patrimônio arqueológico inclui alguns segmentos da natureza onde se percebe uma artificialização progressiva do meio, gerando paisagens notáveis, de relevante interesse arqueológico.

Perfil de solo; estratos e níveis arqueológicos

Perfil é o corte no terreno que permite o exame e a descrição dos solos em seu ambiente natural. Demonstra a sucessão de horizontes pedogenéticos e antrópicos contidos em uma seção vertical, a partir da super-

---

bem organizada – é fácil perceber a distância que nos separa. Como já dizia o Paul Courbin, arqueologia de campo bem feita é uma tarefa muito difícil que requer um grande preparo intelectual. Talvez por nossa tradição beletrista, esse tipo de atividade, que inclui também trabalho braçal, não seja tão valorizado assim.

[37] Estratégia organizacional adotada originalmente nas pesquisas arqueológicas do Paranapanema paulista, por nossa equipe de pesquisa. As investigações arqueológicas da bacia do rio Paranapanema forneceram os parâmetros básicos para a constituição do modelo técnico-científico ora em uso.

fície do terreno (cota zero). Pedon é a unidade tridimensional mínima para descrição e coleta de amostras de solo; seu conceito é mais abrangente que o de perfil, pela sua tridimensionalidade. Materiais arqueológicos inseridos em ambiente de solo eluvial ou residual (resultante da decomposição de rocha in situ) situam-se na cota zero ou, excepcionalmente, por migração vertical, em cotas negativas de profundidade mínima[38]. Por outro lado, materiais arqueológicos inseridos em solos coluviais e aluviais podem formar estratos arqueológicos de magnitude variável. Os de ambiente coluvial tendem a aprofundar-se em cotas negativas até 0,50 m ou 0,60 m; os de ambiente aluvial podem ser bem mais profundos. O conceito de estrato arqueológico (ou camada arqueológica) é essencialmente tridimensional, sugerindo a idéia de pacote; o conceito de nível arqueológico é bidimensional, pois indica a idéia de superfície. Assim, a escavação por níveis arbitrários é feita pela supressão de estratos demarcados por níveis cotados em intervalos de 10 cm, por exemplo. Por outro lado, a escavação por níveis naturais assume a topografia do estrato arqueológico in totum, decapando seus níveis micro-estratigráficos sucessivamente (neste caso, o conjunto de níveis forma o estrato).

Preservação in situ e preservação ex situ

A adoção de mecanismos de manutenção e proteção dos registros arqueológicos nos ambientes de origem é a forma de preservação in situ. Neste caso, não se configuram intervenções diretas que possam comprometer a estrutura física dos registros, embora sua leitura e análise eventualmente possam ser possíveis por meio de métodos não invasivos[39]. A preservação ex situ admite intervenções severas na estrutura física dos registros arqueológicos por meio de prospecções e escavações autorizadas pelo órgão competente[40]. O desmonte da matriz arqueológica é obrigatoriamente compensado pelo registro preciso das posições originais, de modo que ela possa ser virtualmente reconstituída em meio eletrônico. O conjunto de materiais coletados — segmento da arqueoinformação — constitui o acervo das expressões materiais de cultura daquela sociedade extinta que deixou assinaturas em determinados compartimentos paisagísticos.

Registro arqueológico

É a referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto. Quando soterrado, o registro arqueológico inclui a matriz pedológica ou sedimentar que contextualiza objetos, assinaturas latentes, etc. Trata-se de conceito amplo que independe de sua posterior classificação como sítio, ocorrência ou geoindicador arqueológico. Abrange as assinaturas arqueológicas evidentes (p. ex., um conjunto funerário) e as assinaturas arqueológicas latentes (p. ex., as assinaturas físico-químicas que eventualmente corroboram estruturas funerárias praticamente invisíveis). Inclui certos arranjos paisagísticos, como aqueles decorrentes do manejo das florestas por agricultores indígenas, bem como os elementos do meio físico-biótico de interesse para a arqueologia (p. ex., os diques clásticos ou as cascalheiras que serviram de fonte de matéria-prima para as indústrias líticas). A anotação formal de sítios e ocorrências arqueológicas é procedimento obrigatório em qualquer circunstância e será feita por meio do preenchimento de formulário próprio[41]. Os geoindicadores arqueológicos serão anotados de acordo com o grau de significância que inclui, dentre outros, sua precisa correlação com sítios e ocorrências arqueológicas.

Siglagem de registros arqueológicos

Os registros arqueológicos podem ser siglados de acordo com sistema alfanumérico formado por um segmento alfabético — sigla do município — e por um segmento numérico formado pelos dígitos de

---

[38] Assim, sondagens profundas na busca de camadas arqueológicas em solos eluviais são desnecessárias per se, exceto no caso de objetos efetivamente enterrados, como as urnas funerárias.

[39] Neste caso, incluem-se os métodos geofísicos, como aplicados nos sítios arqueológicos efetivamente conhecidos.

[40] Matéria disciplinada na portaria IPHAN 07, de 1 de dezembro de 1988, *que estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos, previstas na lei 3924, de 26 de julho de 1961.*

[41] Preferencialmente a ficha do CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, sistema operado pelo IPHAN, parcialmente disponível na página do órgão federal – www.iphan.gov.br.

identificação do fuso e seis dígitos extraídos das coordenadas UTM leste e norte[42]. Exemplo: um sítio arqueológico hipotético, georreferenciado no fuso 23 com coordenadas UTM E = 456.262 m e N = 7.383.500 m, é siglado como MUN 23.562.835 (onde MUN deverá ser substituído pela sigla do município).

Sistema local de registros arqueológicos

O conjunto de registros coordenados pela presença de um ou mais geoindicadores arqueológicos constitui um sistema local de registros arqueológicos. Exemplo: os sítios, ocorrências e locais de interesse arqueológico relacionados com os agricultores pré-coloniais do entorno de corredeiras podem se articular pela presença de alguns geoindicadores principais: os barreiros (utilizados como fontes de matérias-primas para a produção de cerâmica), compondo significativa reserva para atividades minerárias de argila; as cascalheiras de litologia diversificada (utilizadas como fontes de matérias-primas para a produção de artefatos líticos), compondo significativa reserva para atividades minerárias de pedra; e, finalmente, os acidentes do leito do rio que compõem um conjunto de corredeiras e vaus, ambientes propício à apanha sazonal de peixes migratórios e transposição do rio.

Sistema regional de povoamento

A coordenação entre registros arqueológicos, inferida pelas possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais, considerando sua proximidade, contemporaneidade, similaridade ou complementaridade, indica um sistema regional de povoamento. O conceito de sistema regional de povoamento tem sua melhor sustentação na geografia, pois se refere à dispersão das populações pelo ecúmeno terrestre e à conseqüente produção paisagens, com a construção de cenários que se sucedem. Na sua esteira, são admitidos dois macro-sistemas indígenas pré-coloniais: caçadores-coletores e agricultores. No primeiro caso, pode ser incluído o sistema regional Umbu, correlacionável à tradição arqueológica homônima, que gerou cenários de adaptação às condições ambientais de transição pelos planaltos do sul do Brasil. No segundo caso, os tupis constituem um sistema que produziu recortes paisagísticos com forte identidade regional, organizando-se em sistema regional de povoamento com design plenamente adaptado às condições ambientais da fachada litorânea do quadrante sudeste do subcontinente. No período pós-conquista ibérica, as frentes pioneiras da sociedade nacional geraram sistemas e cenários específicos, ditados por novas ordens econômicas e sociais.

Sítio arqueológico

Termo unitário e fundamental na classificação dos registros arqueológicos. Corresponde à menor unidade do espaço passível de investigação, dotada de objetos (e outras assinaturas latentes) intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado. Um sítio só pode ser definido como tal após a sua verificação enquanto registro arqueológico. Sítio de referência é aquele

[42] Este sistema foi proposto com base no sistema UTM, a partir de nossas pesquisas realizadas na área da bacia do rio Paranapanema, Estado de São Paulo (trata-se de uma invenção da coordenação do Projeto Paranapanema inspirada nas convenções expressas nas folhas topográficas editadas pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo, na escala 1:50.000). UTM é um sistema de coordenadas planas baseada na projeção universal transversa de Mercator. Nele, a Terra foi dividida em 60 fusos de seis graus de longitude cada (numerados de 1 a 60), iniciando no antemeridiano de Greenwich (180°), seguindo de oeste para leste. Em latitude, os fusos são limitados pelos paralelos 80° S e 84° N, divididos em faixas paralelas de 4° de latitude. Cada faixa forma uma zona identificada por letras. A origem das medidas lineares do quadriculado é o cruzamento do meridiano central de cada fuso com o Equador. Por convenção, as coordenadas de origem são 500.000 metros na direção leste de cada fuso e 10.000.000 de metros na direção norte. Assim, para se determinar a longitude local, basta adicionar aos 500.000 metros, a distância do ponto em relação ao meridiano central. O mesmo ocorre com relação às medidas em latitude, quando o valor atribuído ao Equador (10.000.000 de metros) decresce paulatinamente em direção ao sul.

que, por suas características topomorfológicas, estratigráficas e crono-culturais, serve de apoio para as interpretações regionais e respectivas inserções.

Unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP

É cada município enquanto ente federativo dotado de competência para propor e executar políticas públicas locais de valorização do patrimônio cultural e ambiental, inclusive o arqueológico. De direito, no Estado federal brasileiro compete aos municípios gerir tudo o que é de interesse local, suplementando a legislação federal e estadual, no que couber[43]. No caso do patrimônio arqueológico, cabe a ele proteger os sítios arqueológicos em parceria com a União e com o respectivo Estado federado, implementando programas, projetos e ações de educação patrimonial e uso social dos sítios e locais de interesse para a arqueologia, consideradas as normas federais em vigor[44].

Unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP

Corresponde à fração de terreno onde são executados os procedimentos de reconhecimento, levantamento, prospecção e escavação arqueológica. Geralmente é constituída por um módulo arqueológico balizado por coordenadas do sistema UTM. Cada sítio detectado é delimitado por um polígono convencional, assumido como perímetro restrito, local onde se concentram os procedimentos de prospecção e escavação do registro arqueológico. Envolvendo este perímetro, poderá ser definida uma faixa de segurança externa[45] varrida pelas ações de reconhecimento e levantamento arqueológico, reconhecida como perímetro expandido. Opcionalmente, a UGMP pode focar uma micro bacia hidrográfica.

Procedimentos de campo

Os pressupostos teóricos, conceituais e metodológicos aplicáveis à arqueologia da paisagem em seu desdobramento relacionado com o estudo de arqueologia preventiva permitem estabelecer estratégias relacionadas com os procedimentos de campo. No caso do Estudo de Arqueologia Preventiva deste empreendimento, são adotadas as seguintes definições relacionadas com os trabalhos de campo:

Reconhecimento de terreno ou levantamento extensivo

É o rastreamento do ambiente para a avaliação preliminar do potencial arqueológico; é procedimento próprio da fase de licença prévia. O reconhecimento transita entre grandes e pequenas extensões de acordo com o foco da abordagem, desdobrando-se em reconhecimento de paisagem e reconhecimento de terreno, respectivamente. Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de rota de reconhecimento georreferenciada, com vértices marcados por posições avaliadas como estratégicas, em termos de observação e coleta de dados (PGs – posições georreferenciadas). Não são executadas intervenções na matriz pedológica ou nos registros arqueológicos, se existentes; não são efetuadas coletas de materiais[46].

O reconhecimento de paisagem abrange extensões maiores, incluindo vários compartimentos ambientais (escalas macro a intermediária, compreendendo a área de influência expandida do empreendimento). Vale-

---

[43] Constituição Federal, art. 30, I.
[44] Constituição Federal, art. 30, IX.
[45] Adicionalmente caracterizada como zona de amortecimento de impactos, considerando que um sítio arqueológico pode assumir, de fato, algumas prerrogativas de unidade de conservação. A resolução Conama 013, de 6 de dezembro de 1990, estabelece normas referentes ao entorno das unidades de conservação.
[46] Não se caracterizando a possibilidade de intervenção em registros arqueológicos não haveria, de jure et de facto, a necessidade de obtenção de autorização ou permissão do Iphan. Todavia, em considerando a qualificação formal do órgão federal como gestor do patrimônio arqueológico, seria de bom alvitre informá-lo, valendo-se do dispositivo da comunicação prévia, pois, se ao Iphan interessa saber onde estão os registros arqueológicos, igualmente lhe interessa saber onde eles não ocorrem.

se da exploração prévia de acervos documentais (inventários pré-existentes) e de interpretações temáticas feitas a partir de mapas e sensoriamento remoto (imagens sub-orbitais e orbitais). Permite a compreensão dos recortes da paisagem, com a definição dos compartimentos significativos para a compreensão dos sistemas regionais de povoamento, posto que são encaminhadas observações acerca do ambiente físico-biótico regional e dos desenhos territoriais. O georreferenciamento é feito na grade do sistema UTM, preferencialmente na escala 1:50.000.

O reconhecimento de terreno abrange extensões menores, restringindo-se a um ou dois compartimentos topomorfológicos (escalas intermediária a micro, compreendendo a área diretamente afetada pelo empreendimento e seu entorno imediato). Vale-se de observações espontâneas e induzidas do terreno, em superfície e subsuperfície, conforme demonstrado no roteiro que orienta a sua potencialização, apresentado em seguida:

A – Compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, considerando os seguintes parâmetros de composição do terreno:

> Afloramentos de rocha e depósitos litólicos: se existentes, os materiais arqueológicos constituem agregados de objetos sujeitos a redeposição continuada (pela ausência da matriz sedimentar), misturados às escórias rochosas;
>
> Solo residual: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem na cota zero (superfície do terreno), sujeitos à redeposição continuada; alguns objetos eventualmente irão se situar em cotas negativas, por deslocamento vertical;
>
> Colúvio: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas, a pequena profundidade; se os processos erosivos prevalecem, a eventual camada arqueológica pode se tornar superficial, comparecendo na cota zero;
>
> Aluvião: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas a grandes ou pequenas profundidades; se os processos deposicionais prevalecem, a camada arqueológica tende a se tornar mais profunda.

B – Observações espontâneas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos naturais, tais como:

> Terra nua: assim entendida a superfície naturalmente desprovida de cobertura vegetal, o que facilita a observação de materiais arqueológicos eventualmente existentes na superfície do terreno;
>
> Escoamento difuso: o escoamento superficial difuso das águas da chuva provoca o aparecimento de lençóis de denudação areolar, facilitando a observação de materiais arqueológicos anteriormente situados a pequena profundidade, se existentes;
>
> Escoamento concentrado: o escoamento superficial concentrado das águas da chuva, conforme sua intensidade, provoca o surgimento de canaletas e canais que sulcam o terreno; se existentes, os materiais arqueológicos afloram nessas cicatrizes, conhecidas como ravinas e vossorocas;
>
> Estruturas de bioturbação: principalmente formigueiros, cupinzeiros, buracos de tatus, tocas de mamíferos, etc.; as atividades de alguns animais podem realocar materiais arqueológicos soterrados para a superfície, indicando a existência de camadas arqueológicas em contas negativas.

C – Observações induzidas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos artificiais, decorrentes do uso e ocupação do solo e estudos correlatos, tais como:

Supressão da cobertura vegetal: a limpeza do terreno, executada anteriormente à implantação de algumas atividades, facilita a observação de materiais arqueológicos na cota zero, se existentes;

Trilhas de gado: geralmente provocadas pelo deslocamento habitual do gado bovino, induzem a observação de materiais arqueológicos situados a pequena profundidade, se existentes; convém lembrar a possibilidade de recrudescimento da marca da trilha pela indução do escoamento concentrado das águas pluviais;

Práticas agrícolas[47]: especialmente os procedimentos de gradagem, subsolagem e terraceamento, que revolvem o solo em subsuperfície, fazendo aflorar materiais arqueológicos, se existentes;

Pesquisa do subsolo[48]: assim entendidos os furos de sondagem geotécnica e os poços de monitoramento que permitem inferir a presença de camadas arqueológicas eventualmente soterradas;

Obras de engenharia[49]: principalmente a execução de terraplenagem e cortes de taludes que, expondo (às vezes drasticamente) níveis do subsolo, revelam camadas arqueológicas, se existentes.

Levantamento prospectivo

É o rastreamento de registros arqueológicos para a avaliação preliminar de uma região ou de um local, em termos de patrimônio arqueológico. O levantamento transita entre extensões maiores e menores, de acordo com o foco da abordagem — escalas intermediária a micro, abrangendo a unidade geográfica de manejo patrimonial, correspondente à área de influência direta do empreendimento organizada em módulos arqueológicos.

Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de sondagens na matriz pedológica em pontos avaliados como estratégicos marcados por geoindicadores arqueológicos (eventualmente pode ser fixada uma malha de sondagens aleatórias ou ritmadas). Detectados registros arqueológicos, são feitas coletas amostrais comprobatórias semi-controladas. O levantamento arqueológico converge para a prospecção.

Prospecção

É a intervenção de pequeno porte no registro arqueológico, abrangendo coletas controladas de superfície, retificação de barrancos e ravinamentos, diversos tipos de sondagem nos registros arqueológicos e decapagens em superfícies restritas.

A prospecção proporciona o detalhamento ambiental da matriz arqueológica e coletas amostrais sistemáticas, permitindo a avaliação da extensão dos registros arqueológicos em subsuperfície. A amarração é feita na grade do sistema UTM, na escala micro (superiores a 1:1.000), em planimetria ou modelagens digitais de terreno especialmente geradas para essa finalidade, no ambiente da unidade geográfica de manejo patrimonial, que compreende a área diretamente afetada.

Escavação

É a intervenção detalhada no registro arqueológico que revela a distribuição tridimensional das estruturas na matriz original, permitindo o encaminhamento de análises das relações intra-sítio: núcleos de solo an-

---

[47] As práticas agrícolas mecanizadas, especialmente as que usam subsoladores, comprometem drasticamente o arranjo estratigráfico original das camadas arqueológicas.
[48] As técnicas de pesquisa do subsolo utilizadas pela geologia e pela engenharia, relativamente semelhantes às técnicas de prospecção arqueológica, costumam não comprometer a integridade das camadas arqueológicas, se existentes.
[49] Ao contrário da pesquisa do subsolo, a obras preparatórias do terreno para a implantação de obras de engenharia são absolutamente destrutivas quando afetam camadas arqueológicas.

tropogênico são dissecados por decapagens; estratos arqueológicos são evidenciados em micro-estratigrafia.

A escavação arqueológica se apóia em métodos e técnicas complementares: superfícies amplas, que se caracteriza pela limpeza do terreno, amarração planialtimétrica georreferenciada, abertura de trincheiras e cortes, e etnográfico, cujo melhor tom fica por conta da decapagem por níveis naturais amarrada em micro-topografia georreferenciada. A escavação permite a elaboração de plantas e modelagens digitais de terreno em escalas maiores que 1:1.000 (microescala). Os registros arqueológicos escavados sempre se inserem em unidades geográficas de manejo patrimonial.

Finalmente, convém reiterar que este estudo de arqueologia preventiva se vale dos preceitos da arqueologia da paisagem como linha de pesquisa. Valendo-se de um corpo de teoria, por assim dizer pós-pós-processualista, que admite *'greater personal choice and ecletism in the putting together of theoretical positions'* (no dizer de Ian Hodder), a arqueologia da paisagem procura resgatar e revitalizar a base de dados arqueológica a partir de três níveis de abordagem, entendidos grosso modo como levantamentos (neste caso, o termo levantamento é resgatado no melhor dos sentidos):

Nível 1: estimativo

Objetiva localizar e promover o levantamento básico estimativo do patrimônio arqueológico e paisagístico por superfícies extensas. No caso dos estudos de arqueologia preventiva do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas inclui a consolidação dos itens patrimoniais reconhecidos pelas comunidades, a partir do levantamento de dados secundários, abrangendo os municípios, entendidos como unidades geográficas de gestão patrimonial. Os locais de interesse são inventariados com o propósito de iniciar a construção da base de dados dos recursos patrimoniais dos municípios de alguma forma influenciados pelo empreendimento. Quando for o caso, o ponto central de sítios arqueológicos pré-históricos, históricos e das paisagens notáveis são georreferenciados. Descrições sumárias para a base de dados são elaboradas. O levantamento estimativo proporciona subsídios para a definição de esquemas preliminares e genéricos de manejo. Inventários pré-existentes, fotografias aéreas e imagens de satélite são utilizadas nesta fase. Neste nível não se prevê nenhum tipo de intervenção no registro arqueológico.

Nível 2: avaliatório

Corresponde à fase de identificação, concentrando-se na área diretamente afetada e, conforme o caso, na faixa de influência indireta do empreendimento, com especial ênfase em compartimentos selecionados a partir do georreferenciamento de indicadores arqueológicos. Define a extensão e a forma dos sítios arqueológicos e dos segmentos paisagísticos correlacionáveis, contextualizando-os na topomorfologia. Cobrindo segmentos paisagísticos bem identificados, o levantamento avaliatório proporciona registros mais detalhados que permitem compreender a evolução das paisagens de interesse para as ocupações humanas do passado. A aquisição de pontos e dados adicionais é possível a partir de reconhecimentos gerais de campo, do tipo levantamento visual.

Nível 3: mitigatório

Corresponde à fase de manejo dos registros arqueológicos, quando as geotecnologias são usadas com ênfase para sustentar as intervenções no terreno ou nas estruturas arqueológicas. Este nível provê um arcabouço que permite ativar o gerenciamento detalhado dos registros arqueológicos identificados, levando em conta a retroalimentação do sistema. É o momento propício para a tomada de decisões a propósito da preservação dos registros arqueológicos: a conservação in situ ou a preservação por meio da escavação, registro das estruturas e coleta de materiais. Quando possível, a preservação in situ é preferível em função da natureza finita dos bens arqueológicos, enquanto recurso cultural. Escolhida esta opção, serão ativadas medidas corretas de proteção que incluam instrumentos que sensibilizem a comunidade por meio da educação patrimonial, para que esta herança seja preservada. Os estudos de arqueologia preventiva da fase de

EIA/RIMA apenas indicam os procedimentos deste nível. A plenitude de sua efetivação dar-se-á na etapa de salvamento.

DIAGNÓSTICO DA ARQUEOLOGIA REGIONAL

Não se trata simplesmente de apresentar um quadro geral do povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional pelo atual território da Região Metropolitana de São Paulo, convergindo para o quadrante norte da gigantesca mancha urbana. Desse modo, com o propósito de melhor inserir o quadro local no contexto a que pertence, são colocados alguns conteúdos que, de forma sintética, dão conta do diagnóstico da arqueologia regional, com a caracterização dos sistemas regionais de povoamento no contexto arqueológico do território paulista.

Embora sede do maior centro de investigação arqueológica do país — a Universidade de São Paulo — a Região Metropolitana de São Paulo e o próprio Município de São Paulo são bastante carentes em informações sobre o povoamento do país antes da conquista ibérica, no início do século XIV. Esta situação vem mudando paulatinamente, especialmente em função de várias pesquisas de arqueologia preventiva planejadas e executadas por diferentes equipes. Nesse sentido, as investigações arqueológicas vinculadas ao licenciamento ambiental do Rodoanel Mario Covas ganham destaque.

Na realidade, os estudos arqueológicos vêm acompanhando os trechos definidos para a implantação deste empreendimento: para o trecho oeste destacam-se os trabalhos da equipe liderada por Erika M. Robrahn-González[50], para o trecho sul, as investigações iniciais de José Luiz de Morais (fase de licença prévia do trecho sul) e de Paulo Antonio Dantas De Blasis que, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, deram conta dos procedimentos relacionados com a fase de licença de instalação do mesmo trecho[51]. Novamente José Luiz de Morais elaborou o estudo de arqueologia preventiva, fase de licença prévia, do trecho leste.

Desse modo, o quadro das investigações arqueológicas na região da Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel — Arujá, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel, Santana de Parnaíba e São Paulo (parte ao norte da av. marginal Tietê) — segue o padrão genérico da arqueologia paulista: após longa fase de pesquisas quase que estritamente acadêmicas que mal alcançaram a região (desde meados dos anos 1960 aos 1990), segue uma fase de pesquisas multipolares, com expressivo número de equipes independentes atuando sob o rótulo da arqueologia por contrato de prestação de serviços[52]. É de se notar que, no período acadêmico, a Universidade de São Paulo monopolizou as ações de investigação sobre arqueologia do Estado de São Paulo, principalmente pela ação do Museu Paulista e do Instituto de Pré-História[53].

Se, por um lado, a descentralização provocou diversidade salutar, por outro, resultou na pulverização da arqueoinformação, distribuída em inúmeros relatórios técnicos integrados aos estudos de licenciamento ambiental. Lamentavelmente, esta produção dificilmente chega às estantes das bibliotecas acadêmicas, nicho de formação e reciclagem profissional dos arqueólogos.

---

[50] Erika M. Robrahn-González é executiva da empresa Documento Arqueologia e Antropologia.
[51] José Luiz de Morais e Paulo Antonio Dantas de Blasis integram o corpo docente do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, titular das investigações da fase de LI do trecho sul.
[52] Na realidade, o termo se refere à práxis da disciplina nos procedimentos de licenciamento ambiental, hoje entendida como arqueologia preventiva.
[53] No Museu Paulista se destacaram Luciana Pallestrini, José Luiz de Morais, Silvia Maranca e Margarida D. Andreatta; no Instituto de Pré-História, vale citar Dorath P. Uchôa, Caio Del Rio Garcia e Solange B. Caldarelli (em 1989, todavia, os acervos e o pessoal docente de ambas as instituições foram agregados ao Museu de Arqueologia e Etnologia).

Condicionantes geográficas do povoamento indígena do território paulista

Embora o desenho geral do povoamento indígena pré-colonial em São Paulo ainda seja bastante especulativo, as condicionantes dadas pelo meio ambiente físico e biótico — especialmente a distribuição das unidades de relevo e dos recursos hídricos — são incontestáveis. Em qualquer época, a compartimentação geomorfológica e a rede hidrográfica orientaram a expansão humana e a construção de territórios naquilo que é, hoje, o espaço geográfico paulista. Nesse sentido, são fatores determinantes os grandes eixos geomórficos e os grandes eixos de drenagem que se entrecruzam, proporcionando interessantes rotas naturais (figuras A, B, C e D).

O eixo geomórfico principal, que separa as terras baixas do litoral das elevações planálticas, é a grande muralha representada pela beirada do planalto Atlântico, conhecida genericamente como serra do Mar (figura A).

Figura A: Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo, destacada a área do empreendimento; o alinhamento da serra do Mar separa a província Costeira do planalto Atlântico (fonte: IPT-SP).

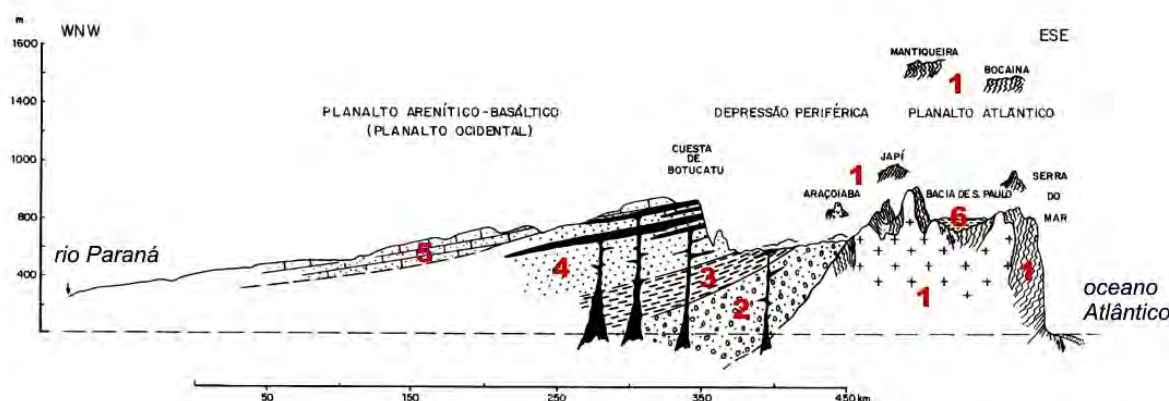



Figura B: Perfil geomorfológico do Estado de São Paulo: 1 pré-cambriano, 2 carbonífero, 3 permiano, 4 triássico, 5 cretáceo, 6 plioceno (de acordo com Ab' Sáber).

De nordeste para sudoeste[54], a barreira orográfica começa bem próxima à linha da costa, restringindo a planície litorânea, quando existente, a poucos quilômetros de largura. Na metade do trecho, já com outro nome — serra de Paranapiacaba — vai se afastando do oceano, abrindo espaço para o rio Ribeira de Iguape e seus afluentes. Frontalmente exposta aos ventos alísios de sudeste e funcionando como corredor para a expansão das frentes frias vindas do Atlântico sul, a costa paulista apresenta, alternadamente: cordões arenosos (mais freqüentes na metade sul), esporões e morros cristalinos (que avançam sobre o mar formando costões que separam praias, aflorando como ilhas topográficas em meio às areias ou emergindo do oceano como ilhas verdadeiras) e complexos estuarinos-lagunares com magníficas formações de manguezais (os melhores exemplos são as baixadas Santista e Cananéia-Iguape.

A partir do eixo da muralha da serra do Mar para noroeste, a retroterra paulista se desenvolve numa sucessão de compartimentos planálticos que se alinham paralelamente, no sentido nordeste-sudoeste. O grande pacote sedimentar, que repousa sobre o embasamento cristalino muito antigo, apresenta uma característica peculiar: as marcas de um dos maiores episódios vulcânicos do planeta, de idade juro-cretácea[55]. Convém lembrar que a sobrelevação da grande muralha orográfica obrigou os grandes rios paulistas a correrem para o interior (figura B).

Assim, os principais eixos de drenagem que se dirigem para o oeste interceptam outro eixo orográfico de menor expressão: a linha de cuestas arenito-basálticas que, em arco, praticamente secciona o território paulista ao meio (figura C). São os rios Tietê, Paranapanema e Grande[56], procedentes das alturas cristalinas do planalto Atlântico (o Tietê é aquele cuja nascente, embora sobrelevada em pouco mais de mil metros de altitude, está mais próxima da beirada do planalto). No oeste, eixos hidrográficos menores como os rios Santo Anastácio, do Peixe, Aguapeí e São José dos Dourados, embora bem mais curtos, desenvolvem-se no mesmo sentido.

Considerados isoladamente, os eixos orográficos definidores dos grandes compartimentos topomorfológicos, bem como os eixos de drenagem, vêm balizando corredores preferenciais para os deslocamentos humanos. Considerados em conjunto, esses eixos se entrecruzam, proporcionando uma variável interessante: a possibilidade de mudança de rota, pela troca de corredores.

---

[54] Da divisa com o Estado do Rio de Janeiro, na direção da divisa com o Estado do Paraná.
[55] Este episódio vulcânico, além de proporcionar grandes extensões de solos férteis (terra-roxa), colaborou na formação de matérias-primas de excelente qualidade para a produção de artefatos de pedra lascada (como os arenitos silicificados) e polida (como os diabásios).
[56] O Tietê e o Paranapanema são os maiores afluentes do rio Paraná em território paulista; considerando o formador mais extenso, o rio Grande é o próprio Paraná, embora este nome compareça somente após a confluência com o rio Paranaíba.

Por outro lado, a posição geográfica do território paulista apresenta algumas outras situações peculiares, além daquelas já apontadas: a mudança climática do norte para o sul — do domínio tropical para os climas subtropicais e temperados — marca interessante faixa de transição ambiental sobre São Paulo. Invernos fortemente marcados pela expansão das frentes polares (por vezes chuvosos no flanco meridional do território estadual) alternam-se com outros menos rigorosos, mais marcados pelas massas tropicais.

A vegetação original, caracterizada predominantemente pelas florestas ombrófilas e estacionais, componentes do domínio da mata Atlântica, certamente teve um papel interessante na apropriação do espaço pelas populações indígenas (figura D). As frentes de expansão da sociedade nacional, mais tardias, a partir de meados do século XIX, mudaram drástica e definitivamente os cenários de vegetação do Estado de São Paulo, especialmente pela expansão da cafeicultura.

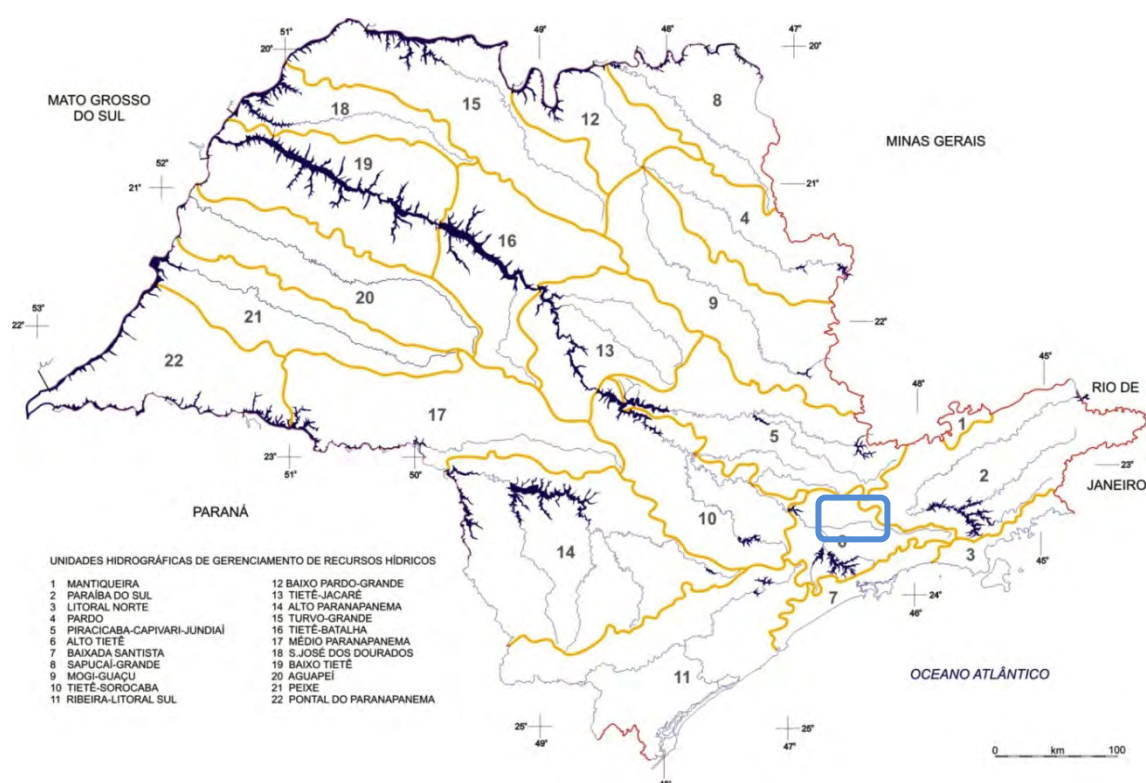



Figura C: Distribuição das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

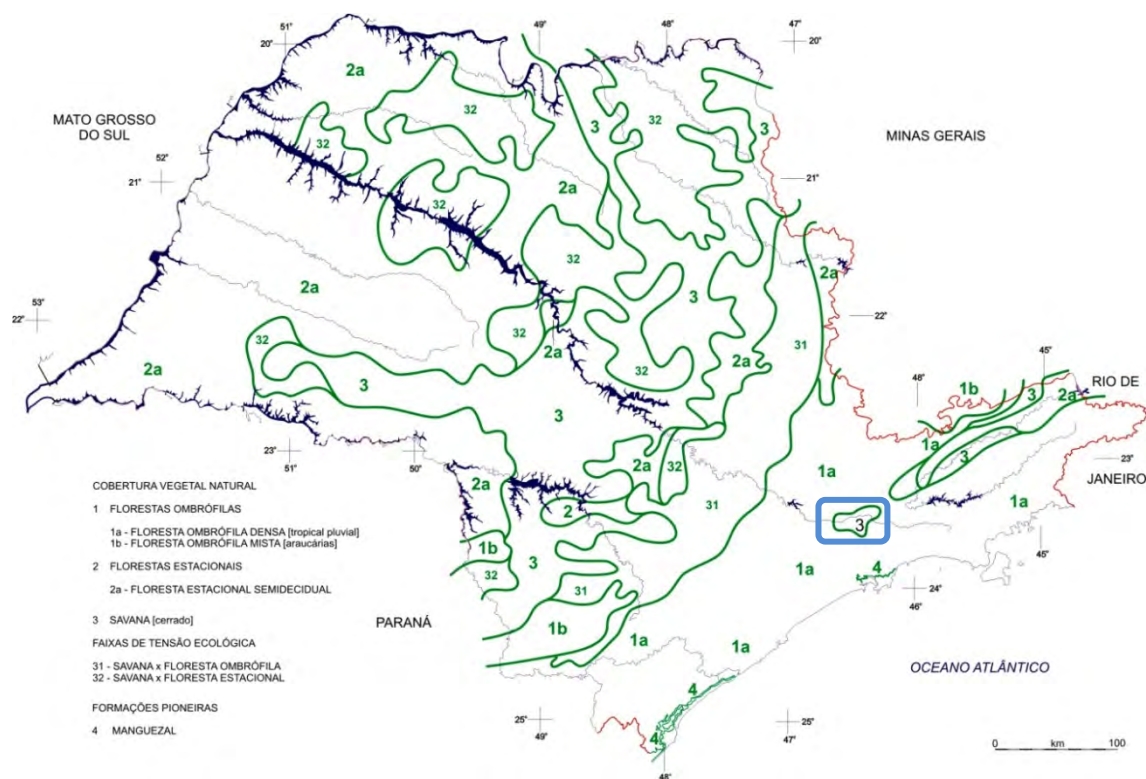



Figura D: Distribuição da cobertura vegetal do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

Caçadores-coletores indígenas

No período pré-colonial, possivelmente a partir de dez mil anos antes do presente, a expansão populacional pelo interior (compartimento planáltico do território paulista) foi marcada pela presença de um sistema regional possivelmente correlacionável à tradição Umbu anteriormente definida pelos arqueólogos pronapianos. Porém, o entendimento dessa correlação só poderá ser plenamente aceito no momento em que for possível assumir a coordenação precisa entre os registros arqueológicos de caçadores-coletores atribuídos à tradição Umbu, considerando as possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais (na perspectiva da tradição ela é unilateralmente centrada na morfologia das indústrias líticas).

A partir de sua área nuclear posicionada nos planaltos do sul do Brasil[57], a expansão do sistema regional Umbu teria se desenvolvido do sul para o norte, pelos largos corredores geomórficos representados pelo planalto Ocidental e sua depressão periférica, ou pelos vales intermontanos do planalto Atlântico, mais a leste. Desse modo, admite-se que boa parte do povoamento de caçadores-coletores tenha vindo do atual território paranaense, subindo os vales dos afluentes da margem esquerda do Paranapanema (como o rio Tibaji) ou descendo o rio Ribeira. Já em território paulista, a intersecção dos corredores geomórficos com os grandes eixos de drenagem, especialmente o Paranapanema e o Tietê, teria oferecido opções de mudança de rota para montante ou para jusante. A expansão máxima do sistema Umbu seria marcada pelo eixo da bacia do rio Tietê, que corta o território paulista desde suas nascentes no reverso da serra do Mar, até sua foz no rio Paraná (figura E).

[57] De acordo com alguns autores, esta área nuclear estaria ainda mais ao sul, na Patagônia argentina.

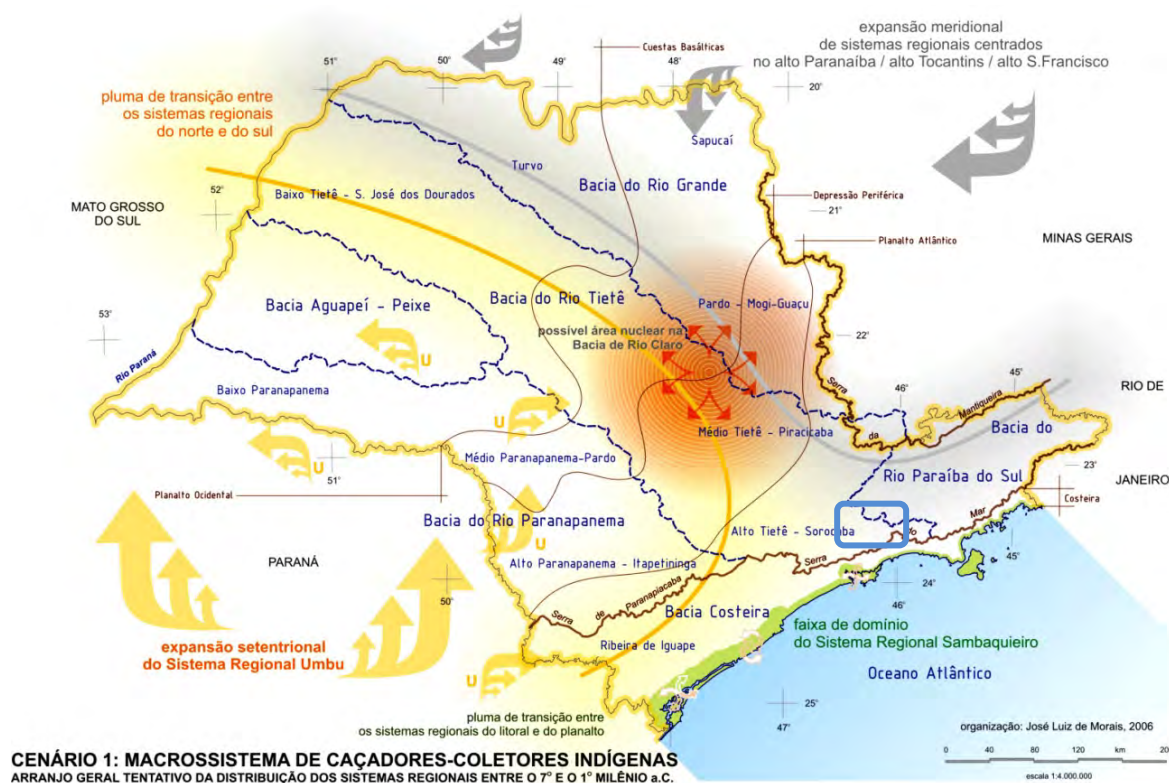



Figura E: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de caçadores-coletores indígenas no Estado de São Paulo.

Na estreita e alongada bacia do Tietê, o território do sistema regional Umbu sobreporia a expansão máxima de sistemas regionais de caçadores-coletores ainda não definidos, cujas áreas nucleares estariam situadas no divisor alto Paranaíba – alto Tocantins e no São Francisco médio-superior. Desse modo, a condição de fronteira setentrional da tradição Umbu, mormente atribuída ao rio Paranapanema pelos arqueólogos pronapianos, poderia ser transferida para o rio Tietê.

Todavia, há um fato digno de nota: os registros arqueológicos de caçadores-coletores com datações muito antigas, localizados na região de Rio Claro – Moji-Mirim (conhecida pelos geomorfólogos como bacia de Rio Claro) aventam a possibilidade de se rever a cartografia da distribuição do povoamento indígena de caçadores-coletores pelos planaltos interioranos de São Paulo. Neste caso, talvez fosse possível definir uma área nuclear envolvendo a transição entre as bacias do rio Piracicaba (afluente do Tietê médio) e do rio Mogi-Guaçu superior (sistema hidrográfico Pardo – Mogi-Guaçu, afluente do rio Grande).

Nos flancos setentrionais do interior paulista, a arqueoinformação sobre os caçadores-coletores ainda carece de melhor aporte e consolidação. Na região de Rio Claro, embora as pesquisas arqueológicas sejam da primeira leva de investigações acadêmicas sistemáticas[58], há necessidade de maior aprofundamento em face das controvérsias relacionadas com as datações mais antigas. Conquanto sejam marcantes as dificuldades, o adensamento das pesquisas, com investimentos em geotecnologias aplicadas à Arqueologia, poderá melhorar este quadro.

A expansão populacional pelo litoral tem características bastante especiais, posto que marcada pela presença dos povos sambaquieiros[59]. Mais do que a barreira orográfica representada pela serra do Mar, outros

[58] Para a região de Rio Claro se destacam as pesquisas de Maria Beltrão, Fernando Altenfelder e Tom O. Miller Jr.
[59] Para o litoral paulista, também se destacam as pesquisas do pioneiro Paulo Duarte e, depois, de Dorath P. Uchôa e Caio Del Rio Garcia, também da primeira leva de pesquisas acadêmicas (cf. Bibliografia).

elementos da paisagem costeira demarcam melhor o antigo território das populações de pescadores-coletores responsáveis pela construção dos sambaquis, como será percebido adiante.

Considerando a geografia litorânea, o território do sistema regional Sambaqui[60] se distribuiu ao longo da costa, marcado pela presença de cordões arenosos, lagoas, mangues e estuários, independentemente da distância entre a beirada do planalto e a linha costeira. Esta independência do relevo (e da própria definição topográfica da faixa litorânea, no sentido lato) é bem marcada no litoral sul, onde a escarpa do planalto Atlântico — conhecida como serra de Paranapiacaba — se afasta bastante da linha costeira: mesmo nesta circunstância, os sambaquis permanecem na faixa de prevalência das condições marinhas stricto sensu, especialmente na área do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape.

Assim, embora posicionado bem mais para o interior, o segmento meridional da escarpa do planalto parece que não levou os limites das populações sambaquieiras stricto sensu terra adentro, pois, ao que tudo indica, os sambaquis fluviais da bacia do Ribeira, topograficamente baixos, mas distanciados da costa, representariam adaptações locais de caçadores-coletores do sistema regional Umbu — viajantes pelas depressões e vales intermontanos — ao ambiente físico-biótico onde algumas características litorâneas avançam para a retroterra, em função da morfologia do relevo[61].

Assim, no Litoral Norte e na Baixada Santista, os limites do território do sistema regional de Sambaquis praticamente coincidem abruptamente com o sopé da serra do Mar, em função da proximidade da escarpa com a linha da costa. No Litoral Sul, porém, o distanciamento gradual a partir da linha costeira (e do ambiente físico-biótico do complexo estuarino-lagunar), marcaria a transição gradativa entre o espaço das populações sambaquieiras e o território do sistema regional Umbu.

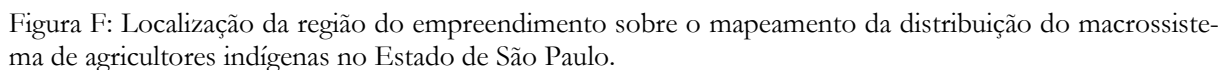
Em termos cronológicos, a permanência dos caçadores-coletores no território paulista abrange um lapso de tempo entre aproximadamente 10 mil e 2 mil anos antes do presente.

Agricultores indígenas

A definição do macrossistema regional de agricultores indígenas é possível pela visão articulada de povos sedentários que migraram pelos eixos hidrográficos (neste caso, provavelmente vindos do oeste), e pelos corredores orográficos, entrecruzando-se de norte a sul (figura F). Eram povos cultivadores que praticavam a agricultura de subsistência, o que garantia a sustentabilidade de grupos maiores. Ao que tudo indica, eram capazes do manejo agroflorestal.

[60] Neste caso, o nome do sistema regional assume o termo que designa o sítio arqueológico decorrente da ocupação.
[61] Nesse sentido, as conclusões de J. Filippini apontam para diferenças morfológicas entre sambaquieiros fluviais e costeiros: os primeiros são gráceis e os segundos robustos na perspectiva da anatomia do osso frontal; à vista disso, o pesquisador considera que há distância biológica entre sambaquieiros fluviais e costeiros.

Figura F: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de agricultores indígenas no Estado de São Paulo.

Os registros arqueológicos demonstram que os povos deste complexo macrossistema regional de agricultores indígenas entraram em território paulista por volta de dois mil anos atrás, desmantelando os arranjos territoriais dos caçadores-coletores. Perduram no registro arqueológico até meados do século XVI, quando o povoamento do subcontinente meridional da América foi drasticamente alterado pela ocupação européia.

Na perspectiva etnográfica e etno-histórica, a ancestralidade tupi-guarani e jê (isto inclui tupinambás, guaranis e kaingangs, por exemplo) compõe a maior parte do quadro das ocupações de agricultores indígenas no território paulista. Na perspectiva arqueológica, tupis e guaranis compunham a chamada tradição Tupiguarani, hoje desdobrada; kaingangs são compatíveis com a tradição Itararé (assumidos como jês do sul, por F. Noelli); outros grupos vindos do norte seriam compatíveis com a tradição Aratu-Sapucaí (hipoteticamente vinculada à ancestralidade kaiapó).

Na perspectiva da arqueologia da paisagem, considerando a consolidação genérica de dados arqueológicos, etno-históricos e etnográficos, o recorte atual do território paulista teria sido ocupado pelos sistemas regionais Guarani, Tupi, Kaingang e Sapucaí, conforme demonstram os registros arqueológicos gradativamente descobertos e estudados. Embora as respectivas identidades sejam relativamente claras na perspectiva arqueológica, etno-histórica e etnográfica, a distribuição dos sistemas ainda é bastante especulativa, especialmente considerando a efetiva sobreposição temporal dos sistemas sobre corredores geomórficos ou eixos hidrográficos.

A definição de um eventual sistema regional Sapucaí (eventualmente ligado à ancestralidade kaiapó), correlacionável à tradição Aratu-Sapucaí, é bastante embrionária em face dos poucos registros arqueológicos descobertos e pesquisados a ela atribuíveis em São Paulo (figura G). Em função disso, a delimitação do território correspondente fica bastante prejudicada, embora se acredite que a expansão meridional máxima do sistema inclua as franjas territoriais do nordeste do Estado de São Paulo; isto abrange trechos das redes hidrográficas do rio Grande (que marca a divisa com Minas Gerais) e do rio Paraíba do Sul (que, do território paulista, segue para o Estado do Rio de Janeiro).

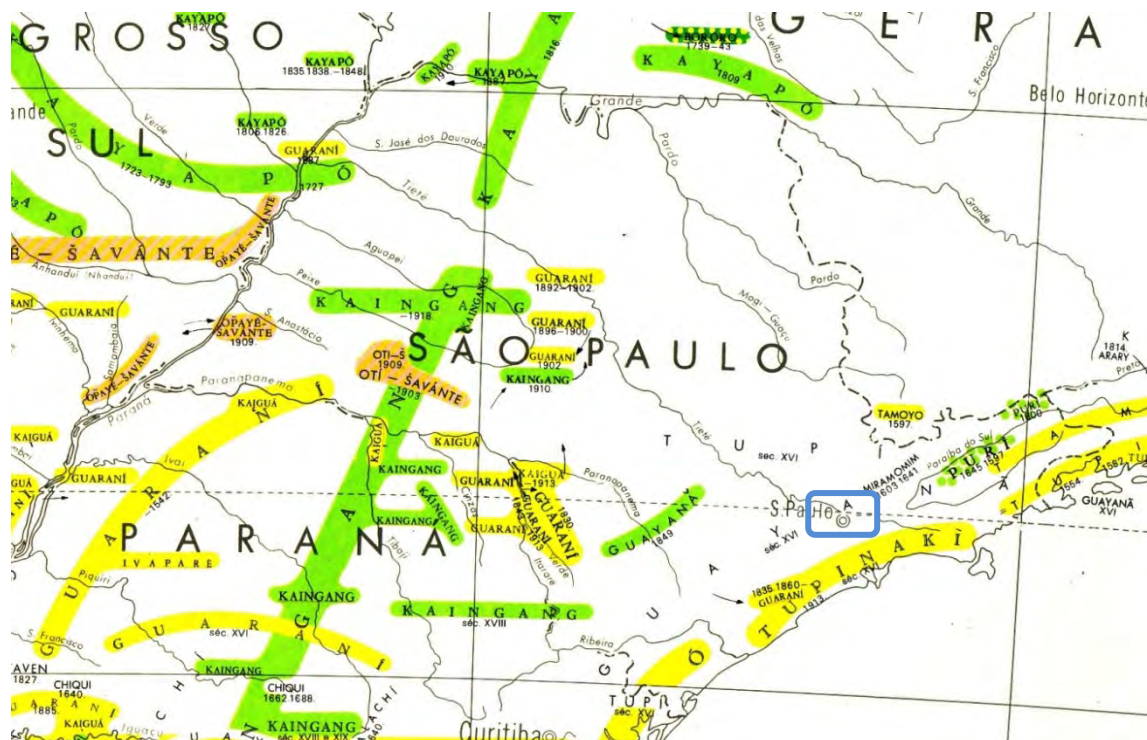



Figura G: Localização da região do empreendimento sobre o fragmento do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1944) focando o território paulista. Em amarelo, família lingüística do tronco tupi (tupinambá, tupiniquim, tamoio, guarani, kaiguá), em verde, jê (kaiapó, kaingang, guainá), com outras convenções, puri, oti-xavante e ofaié-xavante.

O sistema regional Tupi ainda é carente de melhor definição, embora se admita que sua expansão tenha atingido mais da metade do território paulista (considerando tupinambás, tupiniquins e tamoios). Menos pelo número de registros arqueológicos existentes, o maior problema fica por conta da sua efetiva separação do sistema regional Guarani, especialmente na metade setentrional e no litoral do Estado: uma expressiva faixa de transição entre os dois sistemas percorreria o eixo da bacia do Tietê, desviando-se para o eixo orográfico marcado pela serra de Paranapiacaba, em direção ao Estado do Paraná. O sistema regional Tupi foi desmantelado pela invasão portuguesa do litoral da antiga Capitania de São Vicente, ainda no século XVI.

O sistema regional Guarani é o melhor definido pela arqueologia paulista, em função da elevada densidade de investigações relacionadas com seus sítios (figura F). Distribuído grosso modo pela bacia do rio Paranapanema (espaço onde a Universidade de São Paulo vem realizando pesquisas intensivas desde os anos 1960), o povoamento guarani veio do oeste, subindo o Paranapanema e seus afluentes. Este povo construía suas aldeias em clareiras no meio da floresta, enterrava seus mortos em grandes vasilhas de cerâmica e, como os tupis e outros ceramistas, praticava a agricultura de subsistência. O sistema regional Guarani foi inicialmente impactado e modificado pelo estabelecimento das missões guarani-jesuíticas do baixo Paranapanema: Santo Inácio Menor e Nossa Senhora de Loreto foram as primeiras, ainda nos primórdios do século XVII. Ambas foram destruídas pelos mamelucos da vila de São Paulo (conhecidos por bandeirantes).

O sistema regional Kaingang atingiu o território paulista pelo seu flanco meridional, entremeando-se com o sistema Guarani (figura F). Se os guaranis podem ser considerados povos da floresta estacional, os kaingang estiveram mais afeitos às manchas de savana e de floresta ombrófila mista (mata de araucárias) presentes em setores de relevo mais acidentado do sul paulista. Cogita-se a possibilidade de que os kaingang tenham praticado manejo agroflorestal na mata de araucárias.

Ciclos históricos regionais

Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento, mas já no contexto da sociedade nacional, são acolhidos os ciclos históricos regionais de desenvolvimento econômico, consolidados pela história social e econômica do Brasil. Neste caso, particularidades locais devem ser consideradas na definição de ciclos microrregionais.

No caso da região onde se insere a Região Metropolitana de São Paulo, cujo flanco leste compõe a área de influência expandida deste empreendimento, estão presentes quase todos os grandes conjuntos de macro-assinaturas arqueológicas que compõem os ciclos histórico-econômicos da sociedade nacional:

O primeiro — que não comparece nesta região — é a própria gênese do Brasil, marcada pelo assentamento fundado por Martim Afonso de Sousa, em São Vicente. A melhor expressão desta época, ainda remanescente como registro arqueológico é o Engenho São Jorge dos Erasmos[62], localizado no Município de Santos. O Engenho da Madre de Deus, situado no trecho continental do mesmo município também é deste período. Destacam-se também as fortificações[63] que guardavam a região estuarina e o acesso ao porto de Santos.

O segundo deles — que já comparece nesta região — consiste na transposição da serra do Mar e conseqüente invasão do planalto, ambiente das cabeceiras dos rios Tietê e Paraíba do Sul, um pouco antes da metade do século XVI. Inicialmente marcada pela morosidade, essa ocupação gerou, todavia, os primeiros núcleos de assentamento português (com população fortemente miscigenada), tais como Santo André da Borda do Campo, São Paulo de Piratininga e Mogi das Cruzes. Na transposição da serra foram utilizados os peabirus, trilhas usualmente percorridas pelas populações indígenas.

O terceiro se relaciona com os episódios da expansão paulista pelo interior, distribuída pelos séculos XVII e XVIII, quando hordas de bandeirantes avançaram na direção das zonas de mineração de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, consolidando o desenho do território nacional pela anexação de partes anteriormente espanholas pelo Tratado de Tordesilhas (Tratado de la Capitulación y la Partición del Mar Oceano).

Entre os séculos XVIII e XIX, o tropeirismo marcou a construção da paisagem, consolidando a rede de comunicação anteriormente baseada nos peabirus. Os caminhos das tropas reforçaram o design dos futuros sistemas de comunicação, abrangendo as estradas e as ferrovias do império e da república velha, convergindo para as rodovias modernas. As rotas dos tropeiros se transformaram na espinha dorsal do sistema ferroviário e rodoviário que transpõe a serra do Mar e corta as terras do hinterland paulista. Para o sul, passando por Sorocaba e Itapeva, o caminho das tropas é dos mais expressivos.

Na virada do século XIX para o XX, o capital gerado pela cafeicultura transformou definitivamente a paisagem paulista, provocando ou consolidando a expansão urbana, a implantação da rede ferroviária e a industrialização de São Paulo. Vindos do Estado do Rio de Janeiro, os cafezais entraram no território paulista pelo vale do rio Paraíba do Sul, que sediou o período mais precoce do ciclo, a partir de meados do século XIX. Subsidiado pela cafeicultura, a capitalização do vale também se valeu de sua posição estratégica de ligação entre a então Província de São Paulo e a Corte Imperial. O alento econômico ultrapassou limites regionais pela modernização estimulada pelos fluxos migratórios. A convergência e passagem de tudo isso foi a capital paulista que, perdendo seu ar provinciano típico do século XIX, mudou a sua fisionomia com uma expressiva arquitetura eclética, preparando-se para a industrialização que recrudesceria a partir dos anos 1950. Santos, porta de entrada dos imigrantes e de saída das sacas de café, torna-se o porto

[62] O Engenho São Jorge dos Erasmos, propriedade da Universidade de São Paulo, foi recentemente escavado por José Luiz de Morais e equipe, com o apoio da FAPESP e da Universidade Católica de Santos. Na campanha de escavações de 2002/2003 foram descobertos os remanescentes de um sambaqui e o piso da capela, onde há vários sepultamentos.
[63] Recentemente Victor Hugo Mori e equipe publicaram um livro sobre as fortificações do lagamar santista.

mais movimentado do país. Adentrando outros quadrantes do interior paulista, a cafeicultura adquiriu outros contornos, sob forte influência da imigração italiana. O eixo Campinas – Ribeirão Preto tornou-se importante, à medida que os cafezais alcançavam as férteis terras roxas situadas além da depressão periférica. O vale do Paranapanema, na direção do Norte Velho do Paraná, foi alcançado pela onda verde a partir do último quartel do século XIX.

Convergindo para a região do empreendimento

A partir deste ponto, seria interessante retomar algumas bases do povoamento pré-colonial do território brasileiro e seus reflexos na bacia do alto rio Tietê, região onde se insere a área do empreendimento. Considerando que as pesquisas arqueológicas seguem vários modelos e metodologias, o que resulta em jargões próprios, o que se apresenta aqui resulta da consolidação de preceitos da arqueologia tradicional um pouco distanciada do foco da arqueologia da paisagem.

Os estudos de responsabilidade de Erika M. Robrahn-González, relacionados com as investigações arqueológicas do trecho oeste do Rodoanel Mario Covas, dentre outros resultados permitiram a consolidação de um quadro regional arqueológico para a Região Metropolitana de São Paulo. Conteúdos da investigação foram relidos e consolidados a partir daqui.

Os registros arqueológicos do atual território paulista podem ser relacionados com dois grandes horizontes de ocupação indígena do período pré-colonial. O primeiro, mais antigo, é formado por grupos de caçadores e coletores; o segundo horizonte, mais recente (e que inclusive chegou, em alguns casos, a manter contato com o colonizador europeu), é formado por grupos agricultores ceramistas. As principais características de cada um destes horizontes são apresentadas em seguida.

Desde pelo menos 9.500 anos atrás o atual território paulista foi ocupado por grupos indígenas caçadores coletores que aqui permaneceram até por volta de 1.500 a 2.000 anos atrás. Variações observadas em seus vestígios remanescentes e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a classificá-los em duas grandes tradições denominadas Umbu e Humaitá[64]. Hoje, a tradição Humaitá não se sustenta, pois muitos dos registros a ela atribuídos podem ser relacionados com agricultores ceramistas ou, mesmo, à tradição Umbu. Todavia, há de se lembrar que o modelo adotado neste estudo de arqueologia preventiva prefere organizar o povoamento indígena em sistemas regionais de povoamento.

Os povos integrantes do sistema regional Umbu são considerados herdeiros dos primeiros habitantes da América do Sul que há pelo menos 25.000 anos deixaram seus vestígios em alguns poucos sítios arqueológicos. Apresentam-se como uma densa ocupação já por volta de cinco mil anos atrás, ocupando os planaltos que se desenvolvem desde o Uruguai até a região central de São Paulo.

Os sítios ocorrem tanto a céu aberto, como em abrigos rochosos. No primeiro caso, costumam estar localizados em terraços ou porções planas de fundo de vale, próximos a rios e córregos. Os vestígios se distribuem por áreas entre 20 a 100 metros de diâmetro. Todavia, sua quantidade varia bastante, havendo casos de sítios pouco densos, com algumas dezenas de peças, até sítios extremamente densos, onde milhares de fragmentos formam expressiva camada arqueológica.

Muitas vezes ocorrem estruturas de combustão (restos de fogueiras) e, no interior delas, podem existir detritos variados, inclusive restos carbonizados de alimentação. Já os sítios em abrigo se localizam em porções de relevo mais íngreme, muitas vezes distantes dos sítios a céu aberto. Alguns sítios em abrigo apresentam vestígios de ocupação permanente, enquanto outros sugerem um uso esporádico, como a-

[64] O conceito de tradição arqueológica é um recurso classificatório utilizado pela maior parte dos arqueólogos; visa agrupar sítios que apresentem vestígios com características semelhantes, localizados em uma mesma macro-região. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, a tradição arqueológica corresponde, grosso modo, ao sistema regional de povoamento, expressão melhor aplicada neste estudo de arqueologia preventiva.

campamentos de caça. Em áreas de afloramento de rochas aptas ao lascamento, muitas vezes também ocorrem oficinas líticas, caracterizadas como áreas de processamento da pedra para a produção de artefatos.

Os sítios apresentam artefatos líticos produzidos com lascas cuidadosamente retocadas, originando objetos de pequenas dimensões, dos quais se destacam pontas de projéteis bifaciais de diferentes formatos e dimensões, além de raspadores, facas e lâminas. Outros componentes da cultura material (materiais ósseos e em madeira) foram encontrados em abrigos do Rio Grande do Sul, inclusive com a presença de sepultamentos[65].

Quanto aos grupos portadores da indústria entendida anteriormente como Humaitá, sua origem não é precisa. Seus ainda postulantes crêem que também devam ter mantido relações com os primeiros ocupantes do sul do país, ainda em período pleistoceno, o que é pouco provável, principalmente quando focados no viés da arqueologia da paisagem.

As datações mais recuadas estão em torno de 8 mil anos atrás sendo, portanto, 4 mil anos mais recente que a tradição Umbu. As datas mais antigas se encontram no chamado complexo Altoparanaense, em Itapiranga (SC), bem como também na margem direita do rio Uruguai, na província argentina de Missiones. A partir destas áreas, a tradição teria se expandido, acompanhando o gradativo aumento dos ambientes florestais, em decorrência da modificação gradual de um clima mais frio e seco para um clima mais quente e úmido. Assim, seus sítios passam a ocorrer também a leste, ao longo do rio Uruguai (em direção à vertente meridional do Planalto) e para norte, no vale do Ivaí e do Paranapanema.

Os sítios são geralmente a céu aberto e se localizam em porções mais altas da paisagem, sobre encostas ou topos de morros, mas sempre junto a cursos de água. Geralmente correspondem a uma única área de concentração de material. Distribuem-se, de um modo geral, na porção ocidental do planalto Meridional, mais baixa e quente, em associação com áreas onde predominam as formações florestais fechadas. Apresentariam, portanto, uma distribuição regional distinta da observada para os sítios da tradição Umbu, que se localizam preferencialmente em ambientes de campo. Todavia, em determinadas áreas (como na encosta meridional), sítios relacionados a ambas as tradições parecem se misturar.

Os artefatos relacionados à tradição Humaitá são produzidos sobre blocos ou seixos, ou ainda sobre lascas espessas, resultando em ferramentas com formas mais encorpadas. Um artefato típico dessa tradição é uma categoria de raspador oblongo sobre lasca com retoques periféricos, apresentando uma extremidade geralmente pontuda e outra arredondada.

As pesquisas até hoje realizadas dão como limites máximos da expansão geográfica setentrional dos grupos de caçadores-coletores Umbu o norte do rio Tietê. Já os sítios relacionados à tradição Humaitá parecem adquirir uma distribuição generalizada pelo Estado.

Como frisado anteriormente, a existência da tradição Humaitá vem sendo questionada por alguns pesquisadores. Além de algumas diferenças de inserção topomorfológica entre umbus e humaitás, as mais significativas ficariam por conta do design dos artefatos líticos: pequenos e leves para os umbus, grandes e pesados para os humaitás. Este design, porém, tem mais a ver com a massa volumétrica das pré-formas disponíveis (seixos grandes ou pequenos, diques de espessura variável, etc.), que direcionaram o uso de técnicas de processamento adequadas para cada caso, facilmente reconhecíveis em análises de cadeia operatória.

De qualquer forma não se consideram válidas para a distinção entre as duas situações, aqueles pressupostos relacionados com 'artefatos-guia', sustentados por eventuais assinaturas tipológicas (presença ou au-

[65] Para maiores informações acerca das indústrias líticas de caçadores-coletores, consultar Morais, J. L., Robrahn-González, E. M. e De Blasis, P. A.

sência de pontas de projétil). Inclusive várias situações tidas como sítios humaitás poderiam ser atribuídas a umbus ou, mesmo, oficinas de agricultores ceramistas.

O quadro apresentado adiante traz a lista dos sítios arqueológicos conhecidos até o momento na Região Metropolitana de São Paulo, referentes às ocupações indígenas que ocuparam a bacia do alto Tietê durante o período pré-histórico, até os primeiros contatos com europeus.

Registros arqueológicos pré-coloniais da RMSP

Município	registro arqueológico	tipo	fonte
Itapevi	Eurofarma 2	lítico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 3	lítico; cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	lítico; histórico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 1	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 2	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá Clube	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá 1	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Jaraguá 2	lítico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Olaria 2	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Morumbi	lítico	Robrahn-González; De Blasis, 2002

Em seguida à ocupação de caçadores coletores veio o advento de grupos ascendentes das populações indígenas estabelecidas na região à época da chegada de europeus, das quais hoje ainda resistem uns poucos núcleos pontilhados pelo território paulista. Acredita-se que a nova ocupação não eliminou a anterior por completo. Os processos de interação entre uma e outra são pouco conhecidos, mas sabe-se que caçadores coletores conviveram com grupos que dominavam a agricultura e as técnicas ceramistas. É possível que alguns dos grupos caçadores coletores tenham domesticado espécies da flora e aprendido técnicas cerâmicas, sugerindo uma continuidade cultural, mais do que uma substituição.

Da mesma forma, como observado no horizonte de grupos caçadores coletores, também entre os agricultores ceramistas algumas variações nos vestígios matérias e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a estabelecer duas tradições distintas, denominadas Tupiguarani e Itararé. Na perspectiva da arqueologia da paisagem e do modelo técnico-científico adotado neste estudo de arqueologia preventiva, as duas tradições são desdobradas nos sistemas regionais Tupi, Guarani e Kaingang.

A ocupação indígena portadora da indústria cerâmica Tupiguarani teria origens na Amazônia Central, possivelmente no baixo vale do rio Madeira, há 3.500 anos. Migrações realizadas ao longo de vários séculos resultaram em sua expansão por grande parte do atual território brasileiro compreendendo, no caso paulista, uma permanência de quase dois mil anos.

Na perspectiva dos arqueólogos do Pronapa, inventores deste sistema classificatório, os sítios da tradição Tupiguarani apresentam duas variações básicas: ou são formados por várias concentrações de vestígios, ou são formados por uma única grande concentração. Em ambos os casos as concentrações correspondem a áreas de solo antrópico escuro (núcleos de solo antropogênico), contendo materiais arqueológicos concentrados englobando peças cerâmicas, líticos lascados, líticos polidos e vestígios de fogueiras. Essas concentrações são associadas a áreas de habitação.

As grandes aldeias podiam ser formadas por mais de 10 casas, dispostas em círculo ou adquirindo forma alongada. Localizavam-se sempre em topos ou meia encosta de vertentes suaves, com cursos de água nas proximidades. Suas áreas variavam de 2.000 a 10.000 m^2, embora tenham sido registradas aldeias com mais de 20.000 m^2. A população média estimada para as aldeias seria de 500 pessoas, podendo alcançar mais de

3.000. Sepultamentos são frequentes, com urnas funerárias nas imediações das casas ou fora do espaço da aldeia.

Os principais vestígios encontrados nos sítios são fragmentos de cerâmica. As formas das vasilhas variam entre tigelas abertas rasas, jarros, vasilhas semi-globulares, globulares esféricas e igaçabas. Algumas peças apresentam ombros, definindo um contorno complexo. O antiplástico característico é o caco moído. Quanto à decoração apresentam diferentes motivos pintados (em vermelho, preto ou branco formando linhas, curvas, ondas, círculos, zigue-zagues que, em múltiplas combinações, fornecem uma grande variedade de tramas) ou motivos plásticos (corrugado, ungulado, serrilhado, acanalado, inciso, ponteado, impressão de cestaria, escovado, entre outros). Ainda em argila são encontrados cachimbos, fusos e afiadores em canaletas (ou calibradores).

A indústria lítica lascada varia, podendo ser praticamente inexistente em alguns sítios, ou ocorrer em grande quantidade e diversidade de instrumentos. Caracteriza-se por indústria sobre lasca, com muitas peças apresentando apenas sinais de uso. São comuns peças de maior porte como seixos ou blocos com algumas retiradas nas extremidades, para dar forma e afiar o gume. Quanto ao material lítico polido, são frequentes as lâminas de machado, mãos de pilão, socadores e tembetás. No sul do país ocorre ainda a itaiçá (machado circular) e bolas de boleadeiras.

Agricultores tradicionais, estes grupos teriam utilizado o método de coivara, queimando a mata para, em seguida, cortar a madeira e destocar as árvores maiores com auxílio de machados de pedra. Cultivavam a mandioca doce (aipim) e a mandioca amarga (ou brava), bem como o milho, a batata doce, o algodão, o feijão, o amendoim, o abacaxi e o tabaco. Teriam desenvolvido uma agricultura diversificada, com plantas contendo elementos nutritivos complementares. Alguns produtos, como o milho e a mandioca, podiam ser conservados inteiros ou na forma de farinha, permitindo o consumo por vários meses. Muito provavelmente executavam o manejo agroflorestal. Ossos de fauna diversificada e de peixes são ainda encontrados em alguns sítios, em proporções diversas.

Discussões mais recentes apontam para a separação da tradição Tupiguarani em duas subtradições, Tupinambá e Guarani. Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento indígena, o sistema regional Guarani da bacia do Paranapanema é o mais bem caracterizado[66].

Já os grupos ceramistas relacionados à tradição Itararé correspondem a uma ocupação bastante diversa da descrita acima, bem como mais recente, com os primeiros assentamentos estabelecendo-se no sul do Estado por volta de 1000 d.C. e permanecendo até seu extermínio, expulsão ou incorporação no século XVII. Os grupos da tradição itararé são correlacionáveis aos jês do sul[67] ou kaingangs[68].

Os sítios dessa tradição possuem grande diversidade morfológica e podem ser encontrados tanto em locais com relevo suave (bacias do Paranapanema e do médio Ribeira) quanto em áreas de íngremes ou mais acidentadas (bacia do alto Ribeira). Podem ser encontrados sítios em abrigos rochosos e os compostos por casas subterrâneas (mais comuns no sul do Brasil). De resto, sítios a céu aberto são encontrados às centenas por toda a região do planalto do Paraná e no sul de São Paulo. Variações no tamanho, na localização e nos vestígios materiais que apresentam sugerem uma organização dos grupos em comunidades maiores, podendo alcançar extensos territórios.

---

[66] Para maiores informações sobre ceramistas cultivadores, ver Robrahn-González, E. M.; a separação da tradição Tupiguarani em dois componentes deve-se a José Proença Brochado; o sistema regional Guarani do Paranapanema vem sendo focado por José Luiz de Morais e Neide Barrocá Faccio.
[67] Conforme entende Francisco Noelli, da Universidade Estadual de Maringá, PR.
[68] Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento do Paranapanema, a tradição Itararé é entendida como o sistema regional Kaingang. Sítios do sistema Kaingang possivelmente contemporâneos aos do sistema Guarani têm sido mapeados no Paranapanema médio; outros, tipicamente guaranis, apresentam vez por outra artefatos tipicamente kaingangs.

A indústria cerâmica é caracterizada por vasilhas pequenas (até 40 cm de altura), de contorno direto ou infletido, paredes finas, antiplástico mineral e superfícies bem alisadas de coloração escura. Ocorrem raros elementos decorativos, se comparada à diversidade existente na produção dos sistemas Tupi e Guarani.

Soma-se à produção cerâmica uma indústria lítica tão expressiva quanto às culturas associadas ao padrão Tupi e Guarani do planalto. Nos sítios associados à tradição Itararé são encontradas lascas e blocos com sinais de uso e alguns tipos de artefatos: furadores, plainas, raspadores e grandes facas. Dentre a gama de instrumentos polidos são encontradas lâminas de machado, socadores e cunhas.

Esses grupos teriam sido sedentários, com densidade populacional bastante elevada, por vezes até mesmo superior à observada nos dias atuais. Ao menos em determinadas áreas teriam sido cultivadores, plantando o milho, a cabaça e outros vegetais. De resto, caçavam, pescavam e coletavam produtos diversos, em especial o pinhão, no planalto meridional.

Frentes de expansão da sociedade nacional

Os sistemas relativos às frentes pioneiras da sociedade nacional englobam, segundo os estudos arqueológicos e históricos já realizados nos trechos oeste e sul, três cenários: boca do sertão, entreposto de café e industrial. Esta organização foi inspirada no valioso trabalho de Juergen Richard Langenbuch[69], que trata da organização do espaço da nascente metrópole paulista. De fato, trata-se da periodização tradicional da história paulistana, cuja melhor expressão em termos patrimoniais (entenda-se 'melhor expressão' como aquele que ainda marca presença mais forte) é, sem dúvida, o período em que a cidade capitaneou o comércio do café. Isto aconteceu entre a metade final do século XIX e as três primeiras décadas do século XX, compondo o cenário histórico mais conhecido dos paulistanos. A perspectiva inaugurada por Langenbuch, prontamente assumida nos estudos arqueológicos e histórico-culturais do trecho oeste do rodoanel metropolitana, perpassa os preceitos teóricos e conceituais da arqueologia da paisagem sendo, portanto, plenamente assumidos neste estudo de arqueologia preventiva.

Já durante a primeira metade do século passado, muitos viajantes percorreram a Província de São Paulo e deixaram vários relatos a respeito dos arredores paulistanos. Na época, a cidade era modesta e a população urbana era muito inferior àquela das freguesias que a compunham. Estas compreendiam extensas áreas rurais que, muitas vezes, chegavam próximo aos limites do atual Município de São Paulo, quando não o ultrapassavam. Envolvendo a cidade, em meados do século XIX, existiam dois cinturões concêntricos: o cinturão das chácaras e o cinturão caipira.

Formando um bloco ao redor de São Paulo, o cinturão das chácaras estendia-se até os atuais bairros do Pari, Brás, Moóca, Cambuci, Vila Mariana, Jardim Paulista, Jardim América, Santa Cecília, Barra Funda e Bom Retiro. As chácaras possuíam um sistema de auto-abastecimento e os excedentes eram comercializados na cidade. No cinturão caipira, era comum uma indefinição fundiária, pois as suas origens estavam exatamente nas estruturas dos antigos aldeamentos indígenas, posteriormente misturados com ocupações de origem européia.

Havia litígios entre propriedades porque o sistema agrícola baseava-se na roça, isto é, a itinerância dos locais cultivados, quando o solo se esgotava rapidamente. A economia no cinturão caipira se baseava na produção agrícola, na extração vegetal (lenha) e mineral (pedras de cantaria) e em produtos artesanais (objetos de barro), para abastecer a cidade. Alguns povoados do cinturão caipira eram procurados pela população da cidade para fins recreativos e religiosos (como Pirapora do Bom Jesus). O cinturão caipira também era percorrido por inúmeras estradas de circulação vicinal. Para além dele, na direção do interior, sucediam-se outras áreas polarizadas de modo mais indireto pela cidade de São Paulo.

[69] Langenbuch, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo. Estudo de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

O sistema de transporte nos arredores de São Paulo era feito por estradas ou caminhos percorridos por tropas de burro, cavalos e carros de boi. A ligação da capital com Santo Amaro, por exemplo, se fazia pelo Caminho do Carro (eixo composto pelas atuais avenida da Liberdade, rua Vergueiro, rua Domingos de Morais, avenida Jabaquara, rua Santo Amaro, avenida Brigadeiro Luís Antonio e avenida Santo Amaro), cujos veículos puxados por bois traziam para a cidade madeiras de construção nas feiras semanais, que aconteciam no largo do Riachuelo.

Além das estradas radiais, os arredores paulistanos eram também entrecortados por muitos outros caminhos (estrada de carros de boi que unia a fazenda São Caetano ao Brás). Os principais fluxos de circulação estavam assim consolidados: circulação local, dentro da cidade; circulação entre os arredores e a cidade; circulação entre o interior e a cidade; circulação entre São Paulo e o porto de Santos e, finalmente, a circulação entre o interior e Santos, atravessando a cidade de São Paulo.

Mesmo antes do advento da ferrovia, São Paulo era o principal foco irradiador de estradas da província. Em conseqüência disso, havia grande concentração de tráfego obrigando o poder público a tomar decisões que disciplinavam a circulação de tropas de burros, cavalos e carros de boi pela cidade. Tal fato repercutia no povoamento e na organização dos arredores paulistanos. Os estabelecimentos ligados ao fornecimento de mulas, pastagens para os animais e descanso aos viajantes localizavam-se nos arredores do cinturão das chácaras. Contudo, um número maior desses estabelecimentos se localizava ao longo das estradas, facilitando a viagem que muitas vezes levava dias. Alguns destes pousos favoreceram o surgimento de povoados rurais como, por exemplo, a freguesia de São Bernardo.

Esse sistema de transporte se transforma a partir do surgimento da ferrovia, em 1867 (Estrada de Ferro Santos-Jundiaí). Isto se intensifica quando, em 1875, entra em funcionamento a Sorocabana e a ferrovia do Norte (atual estrada de ferro Central do Brasil). A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Fundados no final do século passado, inicialmente assumiram função comercial que atendia aos passageiros, enquanto outros abrigaram funções industriais. Os parques fabris se consolidaram no eixo das ferrovias, alcançando os núcleos que, mais tarde, se transformaram em novos municípios.

Entre 1875 e 1890, a cidade se expandiu aglutinando o cinturão das chácaras. O loteamento delas originava novos bairros. O morro do Chá (entre o Anhangabaú e a Praça da República) foi loteado em 1876. O mesmo aconteceu com Santa Ifigênia. A chácara do Campo Redondo resultou no bairro Campos Elíseos. Nesta época também foram loteadas e aglutinadas as chácaras existentes na região do Brás e da Moóca. Em 1890, já estavam arruados os bairros da Bela Vista, Vila Buarque, Santa Cecília e parte do Bom Retiro. As linhas de bonde (tramway) de tração animal foram inauguradas em 1872 e ligavam o centro aos bairros e estes entre si.

Assim, o cinturão das chácaras, além de ser densamente penetrado pela expansão urbana, passou a alocar atividades industriais e alguns locais especiais, como o Hipódromo da Moóca e a Hospedaria dos Imigrantes, no Brás. Apesar da crescente urbanização, ainda restavam algumas chácaras com suas características iniciais, especialmente entre a Liberdade e a Vila Mariana.

A partir de 1890, a expansão urbana se intensificou. São Paulo já contava com mais de 60 mil habitantes. Novos bairros foram adicionados à mancha urbana. Na várzea do Tietê, o povoamento se estende da Barra Funda ao Belenzinho, pela margem esquerda do rio. A partir dessa época, surge uma nova modalidade de urbanização: os arruamentos isolados da mancha urbana principal. Assim, surgiram Santana (na margem direita do Tietê), Vila Prudente, Ipiranga e Cerqueira César. Pinheiros, Penha e Nossa Senhora do Ó, antigos aldeamentos indígenas, também tiveram impulsos semelhantes, porém em escala mais reduzida. Assim, além de aglutinar o cinturão das chácaras, a cidade passava a se desdobrar já em pleno ambiente do cinturão caipira. Desse modo nasceram Casa Verde, Saúde e Lapa. Todas essas porções periféricas, contudo, apesar de arruadas, apresentavam baixa densidade de edificação.

Em 1890, a instalação do bonde elétrico (tramway elétrico) facilitou a expansão difusa e interrompida do espaço urbano. A concessionária canadense Light & Power logo tratou de estender suas linhas até pontos bem distantes, atravessando extensas áreas não loteadas e arruadas, ou as várzeas e terraços baixos marginais do Tietê e do Pinheiros que mais tarde viriam a ser ocupados.

A partir de 1877, tivera início a organização de núcleos coloniais. Assim, surgiram Santana, Glória, São Caetano e São Bernardo, em antigas propriedades da Igreja. Tais núcleos eram bastante diferentes entre si. A Glória, pela sua posição e características, logo foi absorvida pela expansão da cidade. Com Santana ocorreu o mesmo. Já São Caetano e São Bernardo, afastados do centro urbano de São Paulo, tiveram rumos diferentes, tornando-se, futuramente, municípios emancipados.

O cinturão caipira passou a ser atingido com a implantação das ferrovias. Em 1867, a Ferrovia Santos-Jundiaí, cortou o planalto paulistano. Em 1875, foi inaugurado o trecho paulistano da Central do Brasil e da Sorocabana. A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Assim, surgiram Perus, Campo Limpo, Guaianases, Pirituba (que permanecem bairros do Município de São Paulo), Franco da Rocha, Osasco, Barueri e Poá. A maior parte dos povoados-estação surgiu no final do século passado e no início deste. Inicialmente os povoados assumiram função comercial (comércio local que atendia aos passageiros das ferrovias). Em seguida, porém, a maior parte deles passou a abrigar funções industriais.

Desse modo, o cinturão caipira passou a agregar-se à mancha urbana. Das atividades rurais iniciais, vieram as comerciais, pela implantação dos povoados-estação. As indústrias foram uma conseqüência natural das posições estratégicas junto às vias de circulação, favorecidas pelas crescentes aquisições em termos de equipamento hidráulico, que propiciaram a produção de energia elétrica.

A partir de 1883, os aqüíferos e mananciais existentes na serra da Cantareira foram represados, formando reservatórios para o abastecimento de água da cidade. Tais obras legaram vias de circulação à futura metrópole, como é o caso do tramway da Cantareira. Em 1901, se instala a primeira usina de produção de energia hidrelétrica, a futura usina Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba. Posteriormente, em 1907, barrava-se o rio Guarapiranga, com o propósito de regularizar a vazão do rio Tietê, melhorando a produção da usina.

Apesar de todas as modificações decorrentes do processo de urbanização, o cinturão caipira permaneceu ativo em muitos trechos, perpetuando as atividades inicialmente existentes. O cinturão verde que atualmente existe ao redor da mancha urbana metropolitana (Cotia, São Roque, Mogi das Cruzes), é sua herança direta.

Registros arqueológicos históricos da RMSP

Município	registro arqueológico	tipo	fonte
Barueri	Aldeia Barueri	histórico	Scatamacchia, Franchi, 2001-2002
Carapicuíba	Aldeia Carapicuíba	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Flamboyant	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Fazenda Velha	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Itapevi	Eurofarma 1	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 4	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	histórico; lítico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Osasco	Fazenda Veloso	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Osasco	Quitaúna	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Mineração ouro Jaraguá	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003

São Paulo	Anália Franco - Capão	histórico	Zanettini, 2002
São Paulo	Beco do Pinto	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa do Tatuapé	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa # 1	histórico	IPHAN
São Paulo	Morrinhos	histórico	IPHAN
São Paulo	Sítio Mirim	histórico	IPHAN
São Paulo	Parque da Luz	histórico	DPH
São Paulo	Fábrica Petibon	histórico	Zanettini, com. pessoal
São Paulo	Santa Maria	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
São Paulo	Reserv. Nova Cantareira	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004

Embora não inseridos formalmente no contexto do patrimônio arqueológico da Região Metropolitana de São Paulo, existem alguns bens patrimoniais de relevante interesse histórico-cultural no Município de Itaquaquecetuba. De fato, o povoamento do local onde hoje se encontra o núcleo urbano está ligado à figura do padre José de Anchieta. Os missionários que desempenharam papel fundamental na formação do povoamento inicial começaram a chegar na área em meados do século XVI e, ao que tudo indica, Itaquaquecetuba foi palco do transito de indígenas entre uma aldeia e outra, fato comum naquela ocasião.

Um dos bens culturais que se destacam é a chamada Fazenda Casa Grande, assim descrita pelo historiador local Cláudio Amaro da Silva:

> Em Itaquaquecetuba existe um patrimônio histórico ainda não estudado chamado Fazenda Casa Grande Velha; este exemplo é para mostrar como a arqueologia torna-se um estudo sério e detalhado. Se pensarmos em um projeto de pesquisa desse patrimônio, o estudo seria desenvolvido com as diversas fontes da arqueologia como arqueologia histórica, arqueologia da paisagem, arqueologia pré-histórica e arqueologia da edificação, ou seja, um projeto grandioso que mudaria a historia de Itaquaquecetuba e evidenciaria aspectos cotidianos nunca vistos pela população.
>
> A pesquisa histórica feita no aniversário da cidade foi um estudo com fontes orais ligadas a arqueologia histórica, um resgate de cota positiva, um trabalho não de escavação do solo, mas, de história de vida e das imagens que mostram que aqui nasceram.
>
> É um absurdo, as pessoas que não trabalham com projeto de pesquisa, apenas evidenciam de sua maneira histórias mal contadas e inventadas. A história, a arqueologia, a antropologia, são disciplinas envolvidas com a cultura, com o social e com a história da vida dos povos.

Alinhando-se com o rodoanel: perspectiva histórica do sistema de transportes

Anteriormente, o estudo de arqueología preventiva relacionado com o trecho sul do rodoanel produziu uma abordagem interessante vinculada ao progresso da instalação dos meios de transporte entre o planalto paulista e o litoral. Este estudo compareceu no próprio projeto encaminhado ao IPHAN para a obtenção da portaria de autorização de pesquisa, de responsabilidade de José Luiz de Morais e Erika M. Robrahn-González. A reapresentação deste conteúdo objetiva esclarecer a interlocução e integração entre as abordagens do trecho sul — concluída recentemente sob a coordenação de Paulo Antonio Dantas De Blasis —, do trecho leste — cujo EAP, fase LP foi recentemente concluído por José Luiz de Morais — e do Trecho Norte, ora em tela.

Os conquistadores europeus não tardaram a seguir literalmente os passos de seus então aliados tupis, galgando a serra e chegando ao planalto, que se tornaria "paulista". Os jesuítas primeiro, provavelmente em busca de um contingente maior de almas para evangelizar, fundaram o Colégio de São Paulo em 1554 na

região que mais tarde seria elevada à condição de vila, em 1560. Os colonos não muito atrás, talvez atraídos pelas histórias das serras de prata, ou em busca de mão-de-obra indígena e vastas e novas extensões de terras, começaram a se instalar nessa mesma região, dando início ao processo de ocupação do que viria ser a vila de Piratininga e futura cidade de São Paulo.

Uma das portas de entrada desses novos contingentes populacionais não foi outra que os contrafortes da serra do Mar, uma vez que os aventureiros se utilizavam da já conhecida trilha dos Tupiniquins. Como bem observaram Máximo Barro e Roney Bacelli, é fatal que antes mesmo de ser contemplado com qualquer sesmaria, o local já era palmilhado por viajantes ou tropeiros que usavam o porto de Santos. Acontece que o próprio afluxo decorrente do processo de ocupação do planalto provocou mudanças importantes na conformação dos caminhos.

O novo ritmo e novas demandas surgidas a partir da instalação dos processos de exploração e transformação trazidos pelo agente europeu, seja ele laico ou religioso, acarretaram na proliferação de novos caminhos e rotas, além de alterações nos já existentes. O processo de reorganização desses espaços de passagem são conseqüências diretas desse novo agente no cenário das terras altas; a exemplo das trilhas indígenas, eles são verdadeiros vestígios materiais dos momentos iniciais da vida do Brasil Colônia.

O primeiro desses caminhos foi o do Padre José, que estaria sendo usado já a partir de 1560 e que ficou conhecido, posteriormente, como Caminho do Mar, em substituição ao antigo caminho, fechado por ordem de Mem de Sá nesse mesmo ano. Também esse caminho, que serviria de base para todas as outras diferentes versões até os dias atuais, teria como área de chegada a região do Ipiranga. Segundo Daniel Issa Gonçalves, seu traçado na capital seria similar àquele da segunda variante da trilha dos Tupiniquins, partindo da rua da Glória até a Bom Pastor, quando, ao invés de cruzá-la em direção à Benjamim Jafet, seguiria pela rua Bom Pastor, até se emendar com a Estrada das Lágrimas.

É possível que seja desse mesmo período o ramal atual da rua Vergueiro, que desemboca próximo à avenida Paulista, diretamente associada às obras de construção do metrô. Como se sabe, a Estrada do Vergueiro, construída entre 1862-64, pautou-se em grande parte nos traçados do velho Caminho do Mar. Esse ramal, atualmente em plena mancha urbana de São Paulo, deveria servir de opção de ligação com a região de Pinheiros, via Ibirapuera, além de funcionar como um vetor de dispersão do entroncamento maior, para aqueles que buscavam as casas e fazendas que se espalhavam pela região.

Não se pode esquecer que a atual rua Vergueiro foi, principalmente naquele trecho que hoje se encontra mais próximo do bairro da Liberdade até a intersecção com a rua Domingos de Morais, um importante caminho de ligação entre o centro da vila de São Paulo com o então bairro rural de Santo Amaro. Caminho de origem seiscentista, foi identificado como Caminho de Ibirapuera e, posteriormente, como Caminho do Carro para Santo Amaro. Seu trajeto seria aproximadamente o mesmo que hoje é formado pelo leito da atual avenida da Liberdade, rua Vergueiro, Domingos de Morais, até as vertentes dos Córregos da Traição, Vermelho e Pinheirinho.

É importante que se diga que existem várias versões sobre os possíveis trajetos do Caminhos do Mar e, também, sobre a sua nomenclatura. Adota-se aqui a perspectiva de Gonçalves por se entender que seu estudo consegue fornecer uma explicação plausível e bem fundamentada. De qualquer forma, pode-se dizer com certeza que a região do Ipiranga foi, durante os primeiros 300 anos da colonização, a principal via de acesso e de ligação entre o litoral e a cidade de São Paulo.

Foi com base nesses caminhos que a sociedade paulista se estruturou desde o princípio da sua presença no planalto. Como bem colocou John Monteiro, *freqüentes expedições para o interior alimentaram uma crescente base de mão-de-obra indígena no planalto paulista, que, por sua vez, possibilitou a produção e o transporte de excedentes agrícolas, articulando – ainda que de forma modesta – a região a outras partes da colônia portuguesa e mesmo ao circuito mercantil do Atlântico Meridional.*

Eram os caminhos que propiciavam o acesso ao tão valioso braço indígena; eram eles também que, ligando fazendas, sítios e cidade, garantiam a distribuição dessa mão-de-obra que produziria uma série de gêneros de primeira necessidade. Por meio desses caminhos eram conduzidos serra abaixo, para atender as crescentes demandas das vilas do mar e de uma América portuguesa cada vez mais populosa. Não apenas espaços geográficos, esses caminhos uniam todos os agentes ativos que compunham a sociedade paulista colonial: europeus, índios, negros, açúcar, gado, trigo, ouro, etc.

Nas palavras de José de Souza Martins, *é impossível estudar a história da ocupação do Planalto de Piratininga, nesse período que vai até o século XVIII pelo menos, seguramente até o século XIX, se a gente não conhece a história dos caminhos que houve na região, em particular o mais importante dos caminhos que houve na região, que foi o Caminho do Mar (...) Não é de se estranhar, portanto, que a identidade paulista forjada pela historiografia tenha se aproveitado, justamente, das figuras do bandeirante e do tropeiro.*

Com o desenvolvimento econômico da região, derivado em parte do cultivo de subsistência, da pecuária e, depois, do cultivo comercial da cana-de-açúcar, encaminhou-se a reestruturação das antigas estruturas viárias de escoamento da produção, cujo maior expoente foi, possivelmente, a Calçada do Lorena. Como principal área de ligação com os caminhos do mar, a região sentiu o impacto dessa nova postura que, além de acarretar em um importante aumento do fluxo de pessoas e produtos, provocou o surgimento de novos focos de ocupação e novos equipamentos arquitetônicos. Um desses equipamentos foi, exatamente, um “rancho reúno”, localizado à beira do Caminho do Mar, projetado para servir de abrigo para tropeiros, viajantes e mercadorias. Segundo Nestor Goulart Reis, esses abrigos teriam sido erguidos por Antonio Manuel de Mello Castro e Mendonça (1797-1802), sucessor de Bernardo José de Lorena, e fariam parte do projeto da Calçada.

Não parece haver dúvidas quanto à existência desse pouso que, provavelmente foi aquele mesmo descrito por John Mawe, geólogo inglês, em 1807: Em sua vizinhança imediata (São Paulo), o rio (Tamanduateí?) corre paralelo à estrada; à nossa esquerda, vimos grande estalagem ou hospedaria (Casa do Grito?) onde são descarregadas as mulas e onde os viajantes...passam a noite”. A planta desses pontos de apoio ao viajante que sobreviveu até os nossos dias, revela uma estrutura simples composta basicamente por dois grandes cômodos, um cercado por paredes e com seteiras, protegia os homens das intempéries, dos animais e de um eventual inimigo; o outro, protegido apenas por telhado e mureta baixa, dava abrigo às cargas.

Esse rancho, assim como toda a região de interesse deste estudo de arqueologia preventiva, está relacionado com um importante episódio da história nacional, que foi a declaração da independência, em 1822. Segundo a historiografia tradicional, vindo de Santos pelo Caminho do Mar (e aqui se comprova mais uma vez a função do Ipiranga como espaço de passagem e articulação com a região do litoral), o príncipe D. Pedro teria buscado o referido pouso quando foi alcançado pelas notícias de Portugal que, por sua vez, o levaram a declarar a Independência do Brasil.

O atual Parque da Independência, tombado pelo CONDEPHAAT, preserva o espaço geográfico onde esse evento ocorreu; constitui-se em uma referência obrigatória para esta pesquisa. É imprescindível lembrar que não se sabe ao certo se esse rancho reúno estaria propriamente naquele mesmo local onde o príncipe deu o famoso brado. O padre Belchior Pinheiro de Oliveira, conselheiro e confidente do futuro imperador, além de testemunha ocular do evento, afirmou em sua versão sobre o episódio do “grito”: o Tenente Canto e Melo cavalgou em direção a uma venda, onde se achavam quase todos os dragões da guarda e com ela veio ao encontro do Príncipe, dando vivas ao Brasil.

Se esse era o mesmo rancho reúno mencionado anteriormente, não se sabe. A chamada Casa do Grito, retratada por Pedro Américo na tela “Independência ou Morte” foi, durante muito tempo, associada ao rancho reúno do Ipiranga e à venda mencionada pelo padre Belchior. Apesar disso, a postura mais aceita atualmente é de que essa seja uma edificação posterior, do final e não do início século XIX, e cuja primeira menção documental seria de 1884.

Essa edificação foi alvo de pesquisa arqueológica desenvolvida como parte do Programa de Arqueologia Histórica do Município de São Paulo, em 1986, coordenado por Margarida Davina Andreatta, que revelou, dentre outras coisas, que pela disposição das evidências de estacas, a área de circulação interna no piso 1 e o encontro da 'porta' na parede leste sugerem que o cômodo 6 teria sido uma 'venda' provavelmente de beira de estrada, junto ao chamado Caminho do Mar.

Assim, se não se trata exatamente o rancho reúno ou, mesmo, da venda que serviu de ponto de apoio para o príncipe, tem-se uma estrutura vinculada aos processos produtivos e aos espaços de passagem que tanto marcaram o processo de ocupação do planalto paulista, o que lhe garante uma importância significativa enquanto evidência material dessa parte da história.

É importante destacar que era no subúrbio que se produzia a riqueza dos tempos coloniais; era nele que se agitavam, em plena atividade, as estruturas motrizes da sociedade paulista do planalto, ratificada e complementada na materialidade física da Vila. Longe de se constituir em um ambiente de isolamento e de pobreza, o subúrbio pulsava em ritmos que, por muitas vezes, chegaram a subjugar a dinâmica do então centro administrativo representado pela vila. Além disso, a região foi um dos mais importantes espaços de passagem do período colonial, tendo exercido um papel importantíssimo na conformação da sociedade paulista e colonial.

Entretanto, em pouco tempo, financiada pela riqueza do café e transformada pelas maravilhas modernas de então, a cidade de São Paulo iniciou rápido processo de metropolização, cujo reflexo mais evidente se fez sentir pela reordenação dos espaços públicos e privados. É nesse momento que a cidade rompe com seus limites seculares e se expande para os subúrbios. Com bem colocou Hugo Segawa em seu *Prelúdio da Metrópole*, a criação dos primeiros loteamentos afastados do núcleo urbano significativo de São Paulo data do final do século XIX. Nesse período já se detecta o princípio que orientou a expansão urbana de São Paulo: a criação de bairros ao sabor da especulação, onde eram abertos loteamentos separados do núcleo urbano por vazios que seriam preenchidos gradualmente.

O bairro do Ipiranga constitui exemplo típico dessa época, onde se pode observar o desencadeamento desse processo de urbanização e reestruturação espacial. Contribuiu para isso a instalação da linha férrea, aproveitando o tradicional traçado de caminhos serra abaixo, e a Estação Ipiranga. Como observou Raquel Glezer, as indústrias se instalaram ao lado das linhas das estradas de ferro, buscando a facilidade do transporte e os terrenos baratos nas baixadas e os trabalhadores as acompanharam, estabelecendo sua moradia nos terrenos desvalorizados além dos rios Tamanduateí e Tietê: Ipiranga, Cambuci, Mooca, Brás.

A Planta Geral da Cidade de São Paulo feita pela Commissão Geographica e Geológica em 1914, dá uma idéia do caráter industrial do Ipiranga, onde se observa a existência de pelo menos quatro unidades fabris cadastradas, sem falar nas inúmeras fabriquetas e oficinas de fundo de quintal. A família Jafet, de origem sírio-libanesa e cujos primeiros integrantes chegaram ao Brasil em 1887, é um bom exemplo desse processo que aliou imigração e desenvolvimento urbano na região do Ipiranga. Acostumados ao comércio de tecidos e cientes da existência de um mercado propício para a abertura de indústrias de tecelagem, Benjamin, Basílio, João, Miguel e Nami Jafet, instalaram em 1906, na rua dos Sorocabanos, uma unidade fabril desse tipo, a Companhia Fabril de Tecelagem e Estamparia Ipiranga.

Nem vilões nem heróis, o que se viu foi o embate entre dois projetos distintos de sociedade: um, já arraigado e lutando para sobreviver, e outro, em pleno surgimento, procurando a todo custo conquistar seu espaço.

Longe de se constituir em um evento isolado, a Revolução de 1924 estava inserida em um movimento muito maior que tinha na revolta do Forte de Copacabana, no Rio de Janeiro, em 1922, seu ato inspirador. A formação da Coluna Prestes, a Revolta Constitucionalista de 1932 e a subida de Getúlio Vargas à Presidência da República foram seus desdobramentos imediatos. Iniciado na madrugada do dia 5 de julho, o movimento revolucionário que, entre outras coisas, exigia a renúncia do presidente Arthur Bernardes, teve como principal teatro de guerra a região compreendida pelos bairros do Sacomã e do Ipiranga. Lá se tra-

varam os mais sangrentos combates, principalmente aqueles realizados em 10 de julho. Assim, em carta à esposa, o então capitão Góes escrevia: Como os marinheiros tinham pouca prática para combater em terra e ocupavam uma extensa linha ao longo do barranco do arroio Ipiranga, tive a incumbência de percorrer essa linha a fim de instruir de maneira mais expeditiva esses marujos. A linha de trincheiras e de combate também passava pela região da atual avenida Lins de Vasconcelos e pela então estrada do Vergueiro. Foi próximo a essa estrada que o jornalista Paulo Duarte, portador de uma proposta de paz enviada pelo general Isidoro Dias Lopes (líder dos revoltosos), encontrou a primeira sentinela legalista delimitando o início da presença legalista na área. O dia 27 marcou o início da retirada das tropas revoltosas da cidade de São Paulo e o fim das hostilidades nesse teatro de operações.

A segunda metade do século XX trouxe para a região o processo definitivo de urbanização e consolidação de suas posições enquanto bairros metropolitanos. Como não poderia deixar de ser, essa zona conheceu um novo período de grande importância como área de passagem e de ligação entre a cidade de São Paulo e o litoral paulista mantendo, assim, uma tradição de cerca de 400 anos. Importantíssimo para isso foi a construção de duas rodovias que dão essa aceso ao litoral, a via Anchieta (1940), e a via dos Imigrantes (1976).

Como suas antepassadas, essas estradas foram abertas para garantir o escoamento da produção do planalto para o porto de Santos, desta vez não mais de trigo, algodão, açúcar e carne, mas de produtos manufaturados nos pólos industriais que passaram a existir na Região Metropolitana de São Paulo, especialmente no ABC. Esse caráter industrial, no entanto, foi sendo substituído por uma ocupação mais residencial, de classe média, principalmente nos últimos tempos. A região, por sua vez, conheceu um intenso processo de favelização que dominou as áreas não ocupadas anteriormente e que, por outro lado, constitui uma ameaça constante de ocupação desenfreada das beiradas da represa Billings.

As pesquisas arqueológicas no trecho sul, fase de licença de instalação

Paulo Antonio Dantas De Blasis, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, coordena, pela parte do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo o programa de prospecções e resgate arqueológico no traçado do trecho sul do Rodoanel Mario Covas. A partir daqui são colocados os principais resultados, consubstanciados em vários sítios arqueológicos detectados e em processo de análise. A transcrição é feita ipsis literis:

Sítio Calu

Contíguo ao sítio Sete Lagoas e implantado aproximadamente no topo de um patamar de vertente, encontra-se o sítio Calu, caracterizado pela presença de estrutura histórica ainda parcialmente preservada. Está situado nas dependências do motel Demy e, embora a equipe de arqueologia não tenha sido autorizada a acessar as ruínas, foi possível perceber que ainda resistem ao tempo as fundações e pelo menos a parte basal das paredes laterais do que parece ter sido um casarão, possivelmente uma sede de fazenda. Como este sítio, por um lado, não será impactado pelas obras do rodoanel e, por outro, encontra-se bastante bem descrito no relatório do trecho oeste, decidiu-se pela não intervenção no local.

De acordo com o referido relatório, trata-se de uma “casa de partido bandeirista, erguida em taipa de pilão, com planta retangular, dotada de alpendre frontal” (op.cit.:140), que no início do século XX teria pertencido a Benedito Camargo, alcunhado “Calu”. Trata-se de construção já descrita pelos historiadores da arquitetura nativa, que parece ter sido edificada originalmente no final do século XVII, tendo sofrido muitas intervenções e adequações posteriores.

Através de várias sondagens e poços-teste escavados no local, em 2002, foi possível detectar vestígios arqueológicos, sobretudo cerâmicas e louças, que corroboram a antiguidade proposta

para este sítio. No entanto, a maior parte dos vestígios aponta par a ocupação do local ao longo do século XIX, até o início do século XX.

Em uma visita técnica ao local, realizada juntamente com engenheiros e pessoal da área de meio ambiente da DERSA, constatou-se que o sítio Calu encontra-se totalmente fora da área de impacto imediato das obras do Rodoanel.

Sítio Sete Lagoas

Na evidência arqueológica do sítio Sete Lagoas pode-se observar que na maioria das quadras de escavação abertas houve a presença de material arqueológico misturado a material recente. Os fragmentos apresentam-se minúsculos, bastantes danificados e com um alto percentual de queima. Há certa variedade entre o material confeccionado e o seu respectivo acabamento estético, as diversificações visuais dos artefatos são percebidas através da cor, textura e decoração.

Além dos resquícios em terracota, há um fragmento de porcelana sem marca (possível parede de xícara) e um fragmento de borda de faiança fina que se encontra em estudo para estabelecimento de parâmetros temporais.

Sítio São Mateus

O material proveniente do sítio São Mateus está restrito a coletas de superfície e uma sondagem, evidenciando uma ocupação não intensiva e discreta por apresentar baixa incidência de material de superfície e resultados modestos na sondagem realizada. A amostra resgatada apresentou-se muito fragmentada, e não oscilou proporcionalmente em quantidade, mas em qualidade e variedade das classes de objetos, indicando uma das características predominantes dos resquícios oriundos do sítio São Mateus, ou seja, a heterogeneidade da formação do registro arqueológico.

A amostra apresentou uma densidade de material que variou entre um e oito artefatos, e dispersão das evidências arqueológicas. A coleta de superfície evidenciou um núcleo em sílex com negativos de retiradas de lascas, e dois fragmentos que parecem fazer alusão ao núcleo, embora não pudessem ser remontados diretamente. Além de uma lasca em sílex e outra em quartzo e louças várias.

Sítio M’ Boi Mirim

O material exumado do sítio M’ Boi Mirim foi retirado de três setores denominados Locus I, II, e III respectivamente. A quantidade de refugos selecionados para análise diagnóstico em laboratório totalizou 1.780 fragmentos oriundos de todas as áreas prospectadas do Locus I, II e III. Contudo já no processo de prospecção foi constatada uma grande variabilidade na quantidade de material exumado do Locus I em relação ao Locus II e Locus III. Isto quer dizer que houve variação na incidência de material de um setor para outro quantitativamente, porém, qualitativamente os atributos materiais da indústria cerâmica, louça, telha e outros tipos de vestígios arqueológicos mantiveram semelhanças tipológicas.

Sítio Fazenda dos Moraes

Este material foi recolhido apenas em coleta sistemática de superfície, aleatoriamente espalhado, não ocorrendo concentrações em qualquer ponto do terreno. Assim para fins arqueológicos houve pouca incidência de vestígios, onde ocorreu predominância de refugos cerâmicos e quase nenhuma incidência de categorias de outros materiais.

Sítio Panda

A ocorrência denominada Panda é caracterizada por material exclusivamente coletado em superfície constituindo a amostra total de refugos. Os materiais em questão se encontravam aleatoriamente espalhados tais quais em outras áreas perscrutadas, com pontos de incidência relativamente próximos um dos outros. Os refugos referem-se a blocos e fragmentos de quartzo em tamanhos variados, vários queimados.

A análise cuidadosa destes materiais em laboratório, seguida de nova visita a local, fez com que se descartasse com segurança a maior parte do material coletado, permanecendo apenas alguns poucos vestígios de quartzo queimado suspeitos de exibir significação arqueológica.

Sítio São Judas

O material proveniente da ocorrência denominada São Judas restringe-se a 5 fragmentos de cerâmica, em uma única área de exploração intensiva sendo que 4 fragmentos apresentam o mesmo tipo de atributos tecnológicos no tocante à cor, textura, e acabamento estético do material.

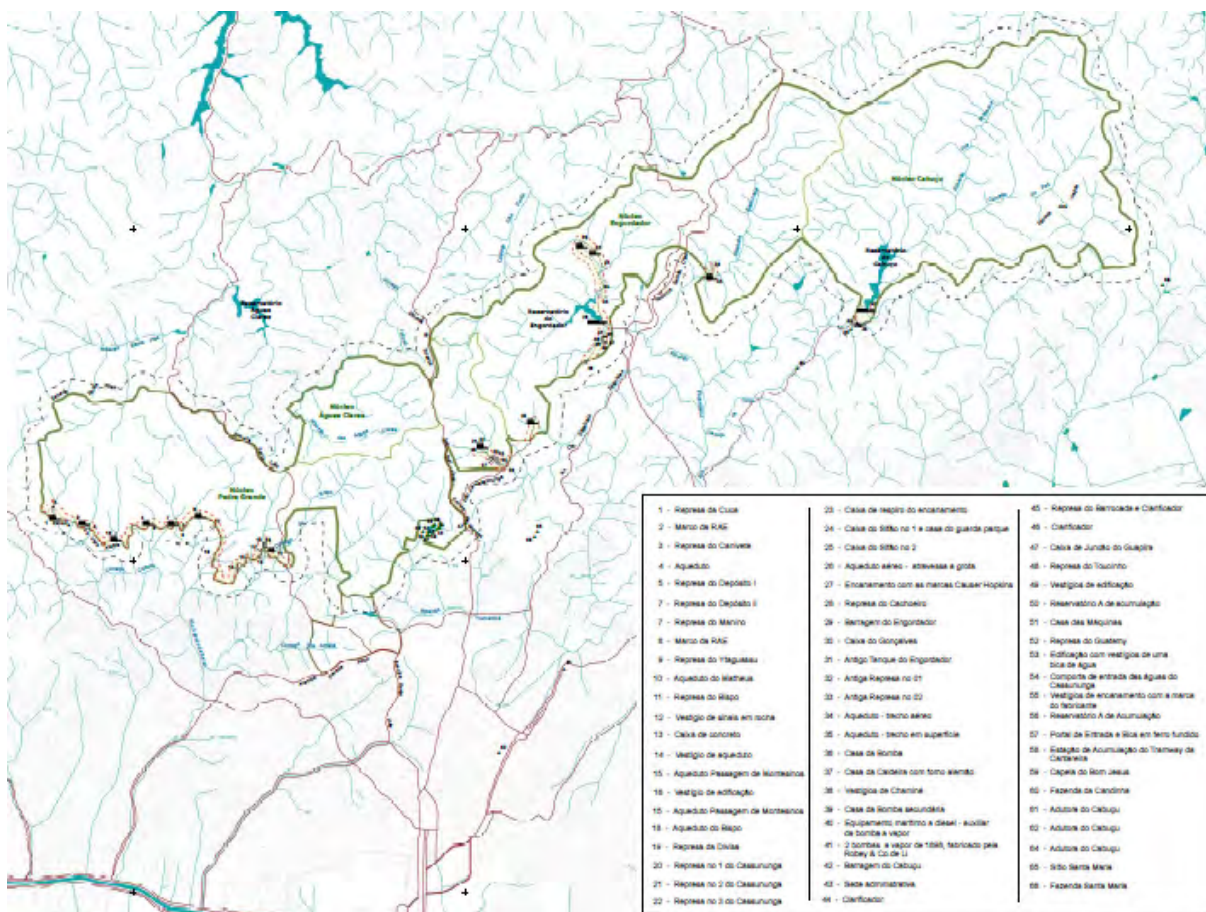
Em seu relatório, De Blasis e equipe fazem um balanço preliminar sobre o material de sítios e ocorrências, aqui também transcrito in verbis:

> Nas áreas que sofreram intervenção arqueológica, com exceção do sítio M´Boi Mirim, foram coletadas quantidades pouco expressivas de vestígios. O sítio M'Boi Mirim produziu uma profunda discrepância quantitativa de materiais em relação às demais localidades. No entanto, focando-se na natureza dos refugos e na distribuição espacial dos mesmos em seus respectivos contextos deposicionais, cada área esquadrinhada revelou de fato ser portadora de características particulares da história do processo de ocupação e atividades humanas pertinentes a um terminado lastro temporal.
>
> Os refugos de modo geral apresentaram um índice de fragmentação e queima muito alto em todos os sítios e ocorrências examinadas. Além disso, principalmente os refugos cerâmicos e fragmentos de telhas apresentaram propriedades tecnológicas e plásticas semelhantes na totalidade da amostra. Porém, algumas categorias de artefatos ocorreram de forma individualizada e destoante em relação às similitudes encontradas nas referidas classes de objetos cerâmicos e fragmentos de telhas. Uma análise mais detalhada será apresentada oportunamente.

Serra da Cantareira

O patrimônio histórico-cultural e paisagístico detectado no Parque Estadual da Cantareira merece destaque especial. O levantamento exaustivo foi efetuado pela equipe de patrimônio cultural que integrou o Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira, liderados por Filomena Pugliese Fonseca e Dalmo Dippold Vilar. O Anexo 16 – Inventário dos Bens Histórico-Culturais do PEC traz um longo inventário de bens culturais do Parque Estadual da Cantareira, conforme segue:

Represa da Cuca, Marco da RAE, Represa do Canivete, Aqueduto, Represa do Depósito I, Represa do Depósito II, Represa do Manino, Represa do Ytaguassu, Aqueduto do Mateus, Represa do Bispo, Vestígios de sinais em rocha, Caixa de Concreto, Vestígio de Aqueduto, Aqueduto Passagem de Montesinos, Vestígio de Edificação, Aqueduto do Bispo, Represa da Divisa, Represas 1, 2 e 3 do Cassununga, Caixa de Respiro do Encanamento, Caixas do Sifão 1 e 2, Casa do Guarda-Parque, Aqueduto Aéreo, Encanamento com Marcas Causer Hopkins, Represa do Cacheiro, Barragem do Engordador, Caixa do Gonçalves, Antigo Tanque do Engordador, Antiga Represa 1 e 2, Aqueduto (trecho e superfície), Casa da Bomba, Casa da

Caldeira com Forno Alemão, Vestígios de Chaminé, Casa de Bomba Secundária, Equipamento Marítimo a Diesel, Bombas a Vapor (Robey), Barragem do Cabuçu, Sede Administrativa, Clarificador, Represa do Barrocada, Caixa de Junção do Guapira, Represa do Toucinho, Reservatório de Acumulação A, Casa de Máquinas, Represa do Guatemy, Portal de Entrada, Bica de Ferro Fundido, Estação de Acumulação do Tramway da Cantareira, Capela do Bom Jesus, Fazenda da Candinha, Adutora do Cabuçum, Sítio Santa Maria e Fazenda Santa Maria.

Arranjo geral da distribuição de bens culturais no Parque Estadual da Cantareira.

Consolidação de inventários municipais

Levantamentos efetuados junto às prefeituras e na literatura especializada permitem apresentar o esboço de um inventário genérico a respeito de itens patrimoniais de significância para as municipalidades abrangidas pela AII do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas. Este inventário inicial foi organizado de modo a abranger aspectos de relevância para compor um diagnóstico que justifique a necessidade do encaminhamento de um programa gestão estratégica do patrimônio arqueológico, histórico e cultural da área de influência do empreendimento. Além de dados obtidos junto às prefeituras, foram compilados dados da Fundação SEADE.

Sua organização se desdobra nos seguintes itens:

a) Síntese histórica de cada cidade e geopolítica, que procura, quando for o caso, dar conta da genealogia de cada município, com os principais instrumentos normatizadores dos estatutos político-administrativos (leis e provimentos de criação de patrimônios, vilas, municípios, etc.).

b) Patrimônio histórico-cultural reconhecido pelo município, que engloba bens tombados e outros que, embora não gozem de proteção formal, são reconhecidos como importantes pela comunidade local.

As principais fontes se restringem aos arquivos do IPHAN e CONDEPHAAT; sempre que possível, dados comunicados pelos municípios foram incorporados. As sínteses históricas foram compiladas das páginas eletrônicas do IBGE e da Fundação SEADE.

Município de Arujá

O Município de Arujá teve sua origem na capela de Senhor Bom Jesus de Arujá, elevada à condição de curada em 3 de julho de 1839. Sua formação contou com a presença de imigrantes portugueses e japoneses e seu desenvolvimento girou em torno da agricultura. Tornou-se freguesia em 8 de junho de 1852, no Município de Mogi das Cruzes. Posteriormente, em 30 de novembro de 1938, o distrito foi transferido para o Município de Santa Isabel e recebeu o nome de Arujá, cujo significado em tupi é "abundante em guarus ou lambaris" (também chamados barrigudinhos). Conquistou autonomia político-administrativa, tornando-se município autônomo em 18 de fevereiro de 1959. Sua economia, em um período mais recente, passou a se desenvolver com a implantação de indústrias de médio e grande porte.

Patrimônio histórico-cultural

Sede da Fazenda Rincão, Jardim Fazenda Rincão

Município de Caieiras

O surgimento do Município de Caieiras está relacionado à instalação da fábrica de papel Companhia Melhoramentos, em 1890, nas terras do coronel Antônio Proost Rodovalho. Entretanto, a expansão urbana só iria tomar forma no início do século XX, com a criação, em 1931, do bairro de Criciúma que viria a se tornar o núcleo de formação do município.

Data do dia de 30 de novembro de 1938, a criação do distrito que pertencia ao Município de Mairiporã e que, no mesmo dia do ano de 1944, foi transferido para Franco da Rocha. A emancipação político-administrativa ocorreu em 18 de fevereiro de 1959.

Patrimônio histórico cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal

  Esta reserva se distribui pelos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo.

  Processo: 20536/78 Tomb: Res. 18 de 4/8/83 D.O: 6/8/83

  Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico: Inscrição nº 14, p. 304, 8/9/1986

A Reserva Estadual da Cantareira foi criada no fim do século XIX com o fim de garantir o abastecimento de água para a cidade São Paulo. Incorpora o patrimônio da SABESP; todavia, é administrada pelo Instituto Florestal que ali criou um Parque Estadual que possui a condição de banco genético tropical, em razão da grande diversidade de flora e fauna do local. Destaque para a Pedra Grande, formação de granito que aflora a 1.050 metros de altitude, a bomba d'água datada de 1906 e o antigo Horto Florestal, criado em 1898 por Alberto Loefgreen, membro da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo.

Além da deste bem tombado, o Município de Caieiras considera significativos os seguintes itens patrimoniais, localizados em terras da Companhia Melhoramentos de Papéis:

- Cristo Redentor
- Fornos de Cal

Município de Cajamar

O Município de Cajamar nasceu a partir do desmembramento de Santana do Parnaíba com a junção dos distritos de Jordanésia e Polvilho, o que ocorreu no dia 18 de fevereiro de 1959. Entretanto, o nome Cajamar foi adotado antes da emancipação política, o que ocorreu em 30 de novembro de 1944.

O desenvolvimento de Cajamar se deu em razão, sobretudo, por sua proximidade com São Paulo, sobretudo, pelo seu fácil acesso pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes. Ademais, presença de minerais em suas terras, proporcionou a chegada de indústrias na região, sendo certo que, atualmente, em razão de sua vocação industrial, a maior parte da população do município encontra-se empregada neste setor.

Ressalte-se também a importância da construção dos ramais Gato Preto e Água Fria da estrada de ferro Perus-Pirapora e, atualmente, do Rodoanel o que permitiu a ligação do município com as principais estradas do estado.

Patrimônio histórico-cultural

- Acervo da Estrada de Ferro Perus-Pirapora (Municípios de São Paulo e Cajamar)

  Processo: 21273/80 Tomb: Res. 5 de 19/1/87 D.O: 20/1/87, pg. 13

  Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 263, p. 69, 23/1/1987

  O Secretário da Cultura, nos termos do artigo 1o do Decreto-Lei 149, de 15 de agosto de 1969 e do Decreto 13.426, de 16 de março de 1979, resolve:

  Artigo 1º – Fica tombado como bem cultural de interesse histórico o acervo da Estrada de Ferro Perus-Pirapora, incluindo material rodante e instalações (linhas férreas, oficinas e equipamentos de apoio, bem como outras instalações), último remanescente em funcionamento em nosso País de um conjunto completo de ferrovia em bitola estreita, testemunho dinâmico nos dias de hoje da história do desenvolvimento industrial e suas conseqüências em nosso Estado.

  Artigo 2º – Fica o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo autorizado a inscrever no Livro do Tombo competente o bem em referência, para os devidos e legais efeitos.

  Artigo 3º - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

O governo de São Paulo, em 1910, concedeu licença à Companhia Industrial de Estrada de Ferro Perus-Pirapora para a construção de uma ligação entre as cidades de São Paulo a Pirapora, sendo a construção de tal atribuída a Mário W. Tibiriçá.

O trecho foi inaugurado em 1914, cujo percurso inicia-se na estação Perus terminando em Gato Preto, atual município de Cajamar.

A referida estrada de ferro com bitola de 60 centímetros é remanescente das ferrovias econômicas, sendo o acervo composto por material rodante, linhas férreas, oficinas e equipamentos de apoio.

Município de Francisco Morato

De acordo com a Fundação SEADE, a origem de Francisco Morato está ligada ao antigo povoado de Belém, onde se encontrava a sede da Companhia Fazenda Belém associada à São Paulo Railway. Seu crescimento, a partir da segunda metade do século XIX, acompanhou o da Estrada de Ferro Santos–Jundiaí.

A formação do município esteve, portanto, intimamente associada não só ao desenvolvimento da ferrovia, mas às transações que a envolveram. No início, serviu de acampamento para os operários que trabalhavam na construção dos túneis da ferrovia.

Depois, passou a fornecer lenha para alimentar as locomotivas até se tornar entreposto de produtos agrícolas trazidos de Atibaia, Bragança Paulista e do Estado de Minas Gerais.

Com a encampação da São Paulo Railway pelo governo brasileiro, a Companhia Fazenda Belém foi loteada e o antigo povoado, tornou-se distrito do Município de Franco da Rocha, em 24 de dezembro de 1948. Nesta data recebeu o nome de Francisco Morato, homenagem ao professor da Faculdade de Direito do Largo de São Francisco, que resolveu o litígio da divisa entre São Paulo e Minas Gerais.

Anos depois, em 28 de fevereiro de 1964, foi finalmente elevado à condição de município autônomo.

Município de Franco da Rocha

Franco da Rocha era caminho de bandeirantes que seguiam para Minas Gerais e era um antigo povoado do Município de Juqueri. O local era ocupado, em sua maioria, por fazendas, até o século XIX. Então começaram as intervenções oriundas da São Paulo Railway que construiu diversas estações ferroviárias, dentre as quais a de Juqueri, no ano de 1888.

Houve um pequeno surto de mineração no local, promovido por Filoteo Beneducci que chegou ali com o intuito de descobrir ouro em grande escala. Entretanto, a quantidade descoberta era insuficiente e não justificava um grande investimento, sendo que Beneducci decidiu promover tão somente a extração de pedras de forma genérica que eram enviadas a São Paulo pela estrada de ferro.

Também foi criada no município a Colônia Agrícola de Juqueri, destinada ao tratamento de pessoas em tratamento psiquiátrico que começou a ser construída em 1895, por Ramos de Azevedo. A dita colônia serviu para aliviar a superlotação nos estabelecimentos congêneres que se localizavam em São Paulo. O responsável pela escolha do local para a construção do estabelecimento foi o médico Francisco Franco da Rocha. Posteriormente, foram incorporadas à colônia, as fazendas Criciúma e Velha.

Em 1916, o governo estadual adquiriu as terras que eram de Beneducci para a construção de uma usina elétrica que forneceu energia para a estação e todo o povoado. Foi elevada a distrito do Município de Mairiporã em 21 de setembro de 1934 e adotou a denominação atual em 30 de novembro de 1944, quando adquiriu a autonomia político-administrativa.

Patrimônio histórico-cultural

- Biblioteca Pública Caio Graco da Silva Prado

- Parque Estadual do Juqueri
- Patrimônio Arquitetônico do Antigo Complexo Hospitalar do Juqueri
- Represa Paiva Castro (entre Franco da Rocha e Mairiporã)

Município de Guarulhos

A formação de Guarulhos se deve à iniciativa dos padres da Companhia de Jesus, por volta de 1560, de criar em torno do Colégio Piratininga vários aldeamentos para proteção contra as constantes investidas dos índios Tamoios. Um dos aldeamentos, habitado pelos índios Guarus, pertencentes à família dos Guaianases, ficou encarregado de defender o caminho que levava à metrópole e acabou demarcando o lugar do futuro território do município.

O padre jesuíta João Álvares teria sido o responsável pela construção da primeira capela do povoado e, por isso, considerado o fundador da cidade. Em 1685, nas terras de São Paulo, foi criada a freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Guarulhos. Apenas em 24 de março de 1880 foi elevada à condição de vila, quando teve seu nome abreviado para Conceição de Guarulhos. A atual denominação, por sua vez, foi assumida em 6 de novembro de 1906 e recuperou a referência à tribo dos índios que primeiro habitaram essas terras os guarus. Guarulhos vem do tupi-guarani gwar u, "aquele que come" ou um peixe de água doce chamado "barrigudinho".

Patrimônio histórico-cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal (anteriormente mencionados)
- Geoparque Ciclo do Ouro

O Decreto Municipal 25.974, de 15 de dezembro de 2008, criou o Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos. De acordo com a municipalidade, ele representa o reconhecimento, pelo Poder Público Municipal de "importantes sítios do patrimônio geológico de especial importância científica, raridade e beleza geológica, e também em virtude de seu valor cultural, histórico, arqueológico e ecológico, associados à busca e exploração de ouro a partir do período colonial, com influência significativa no território de Guarulhos"; isto conforme o art. 1º do Decreto.

Ainda de acordo com o diploma instituidor, o Geoparque Ciclo do Ouro tem por diretrizes:

- preservar o patrimônio geológico para futuras gerações, promovendo a conservação dos patrimônios levantados;

- reconhecer e preservar os componentes culturais e históricos significativos na identidade e organização local;

- promover a educação e o ensino sobre temas relativos a paisagens geológicas e matérias ambientais provendo meios de pesquisas para as geociências;

- assegurar desenvolvimento sustentável por turismo e em harmonia com a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde.

De acordo com a Prefeitura, "o Geoparque Ciclo do Ouro compreende uma área de aproximadamente três quilômetros quadrados, abrangendo desde o Tanque Grande até a Serra do Itaberaba, onde será instalado um corredor ecológico, com a construção de três áreas do Sistema Nacional de Unidades de Conser-

vação (SNUC). Duas delas seriam parques municipais: o do Ribeirão das Lavras e o do Bananal/Sítio da Candinha, sendo que este último já se encontra criado pela Lei Municipal 6.475, de 22 de dezembro de 2008 com a denominação de Parque Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha. A terceira seria uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que já possui recursos hídricos e de biodiversidade. As três unidades têm associação com o ciclo da exploração do ouro em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos. A área é considerada de reserva legal do município por possuir registros arqueológicos".

O sítio Marundito do Pico Pelado que integra o Geoparque tem elevado valor geológico, pois possui rochas raras, associadas a mineralizações de ouro, que possibilitam reconstituir o passado na Terra e o seu desenvolvimento geológico.

A maior das rochas tem aproximadamente 60 metros de comprimento. Outras, além de apresentarem indícios passados de minério de ouro, explicando, por conseguinte, o ciclo de exploração em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos, indicam que algumas delas foram geradas no fundo do oceano e sinalizam vestígios da existência de um mar com atividade vulcânica em Guarulhos há cerca de 1 bilhão e 600 milhões de anos.

As três unidades e os demais sítios propostos para comporem o Geoparque têm associação com o ciclo da exploração do ouro em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos. A área é considerada de alta prioridade para proteção no município por possuir registros arqueológicos, alto valor de biodiversidade, recursos hídricos e cenários geomorfológicos com mirantes e cachoeiras, incidindo restrições legais, estando a Prefeitura desenvolvendo ações para preservar e promover o manejo adequado em ações de educação e turismo na região".

- Sítio Marundito do Pico Pelado

Trata-se de proposta de reconhecimento de sítio geológico (geossítio) proposto por uma equipe de geólogos (Aguillar, A. P.; Juliani, C.; Bettencourt, J. S.; Barros, E. J.; Andrade, M. R. M.; Oliveira, E. S.; Ribeiro, R. R. e Ezaki, S.). A significância do local fica por conta da presença de vestígios de mineração de ouro em afloramentos de antigo mar paleozóico (coordenadas: 23° 24' 56" S e 46° 31' 46" W). Insere-se no chamado Geoparque do Ciclo do Ouro, instituído pelo Município de Guarulhos.

- Árvore *Chorisia speciosa* (paineira)

De acordo com o Decreto Municipal 19.880, de 05 de maio de 1997, a Prefeitura de Guarulhos declara imune de corte a árvore Chorisia speciosa (Paineira), devido ao seu valor ecológico, histórico e paisagístico, estando a Secretaria de Meio Ambiente responsável pela sua proteção e conservação. A "Paineira" está localizada num imóvel particular, à Estrada da Parteira, no Bairro Bonsucesso.

Município de Itaquaquecetuba

Como aventado anteriormente, a fundação da cidade de Itaquaquecetuba está ligada à figura do padre José de Anchieta. Os missionários que desempenharam um papel fundamental na formação de seu povoado inicial começaram a chegar a região por volta de 1563. Não se sabe se antes disso já existia alguma aldeia, mas o que se pode dizer é que foi um período marcado pelo trabalho dos jesuítas junto às aldeias que ficavam ao redor de São Paulo de Piratininga. Era um tempo de trânsito de indígenas, deslocados de uma aldeia para outra; ao que tudo indica Itaquaquecetuba também foi palco de uma dessas transferências, recebendo indígenas que vinham deslocados de Carapicuíba.

Em 8 de setembro de 1624, data oficial do aniversário da cidade, foi construída uma capela em honra de Nossa Senhora da Ajuda pelo padre João Álvares. Grande parte das terras dessa capela passou a pertencer

ao próprio padre e, após, com seu falecimento, passou às mãos dos padres do Colégio Santo Inácio, em São Paulo. O então povoado de Nossa Senhora da Ajuda contou ainda com a chegada de novos catequizados, vindos de outra aldeia, denominada São Miguel. Em troca de seu trabalho, os jesuítas ofereciam proteção e essa dinâmica perdurou até 1759, ano que marcou o limite da permanência dos jesuítas na aldeia.

Sua formação administrativa teve início em 28 de fevereiro de 1838, quando o povoado foi elevado à categoria de freguesia do Município de Mogi das Cruzes. Com a inauguração da variante da Estrada de Ferro Central do Brasil em 1925, Itaquaquecetuba cresceu e prosperou, conquistando sua emancipação política em 30 de dezembro de 1953. O nome adotado nessa ocasião, de origem tupi, era proveniente de sua primeira forma taquaquicé-tuba, cujo significado é “lugar abundante de taquaras cortantes como facas”.

Antigo povoado de Nossa Senhora da Ajuda de Itaquaquecetuba; lei nº 17 ou 108 de 28/02/1838, cria a freguesia no município de Mogi das Cruzes; lei nº 2.456 de 30/12/1953, cria o município com a denominação de Itaquaquecetuba.

Patrimônio histórico-cultural e paisagístico

- APA do Rio Tietê
- Parque Municipal e Ecológico de Itaquaquecetuba
- Fazenda Casa Grande
- Igreja Matriz de Nossa Senhora d’Ajuda.

Município de Mairiporã

O antigo povoado de Nossa Senhora do Desterro, que surgiu por volta de 1600 ao redor de uma capela construida por Antônio de Souza Del Mundo, em terras da vila de São Paulo, é o primeiro registro de formação de Mairiporã. Fez parte do processo de povoamento que começou com a doação de sesmarias na região do rio Juqueri e Serra da Cantareira e a ação dos jesuitas.

O século XVII caracteri-zou-se como um período de estagnação do povoado, não só pelo desfalque sofrido com a expulsão dos jesuítas que assistiam as freguesias, paróquias e aldeamentos ao redor de São Paulo, mas pela mudança de eixo econômico da colônia para Minas Gerais, depois do descobrimento das jazidas de ouro e pedras preciosas.

Embora não se tenha conhecimento da data de criação da freguesia de Juqueri, sabe-se que foi transferida para Guarulhos em 24 de março de 1880. A situação da região nessa época já começava a se alterar, em virtude de alguns fatores que vieram em seu benefício, como: a construção da estação ferroviária de Juqueri, pertencente à São Paulo Railway, e a inauguração do hospital colônia para doentes mentais. Esse desenvolvimento resultou, em 27 de março de 1889, na sua elevação de vila. Em 1913, a vila recebeu um grupo de famílias de imigrantes japoneses, liderados por Choju Akimura, que se estabeleceu em uma gleba de terras e desenvolveu as culturas de arroz e batatas. Sua vida econômica ganhou maior importância com o estabelecimento de olarias para produção de telhas e tijolos que passaram a abastecer grande parte do Estado. Apenas em 24 de dezembro de 1948, sua denominação foi alterada para Mairiporã, em tupi, “cidade bonita”.

Patrimônio histórico-cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal (anteriormente mencionados)

Município de Santa Isabel

Nas proximidades do rio Jaguari, afluente do médio Paraíba, em zona serrana, nasceu a localidade ao lado de uma cruz e uma capela erigida em homenagem a Isabel de Aragão, a "Rainha-Santa " de Portugal; daí a invocação à Santa Isabel.

Com o crescimento do povoado, a capela de Santa Isabel foi elevada a freguesia, em junho de 1812 e, no mesmo ano, criada a paróquia, sob jurisdição da Vila de Moji das Cruzes. Em julho de 1832 foi criada a vila (município), primeiramente na comarca de São Paulo e, a partir de 1852, na de Jacareí. Entre 1868 e 1938 foram-lhe anexados os distritos de Igaratá e Arujá, hoje municípios. Com a construção do eixo rodoviário São Paulo - Rio de Janeiro e a proximidade com a Capital do Estado, o município progrediu bastante passando a se industrializar.

De acordo com dados da Fundação SEADE, a antiga capela de Santa Isabel, núcleo inicial do município, localizava-se nas terras de Mogi das Cruzes. A ocupação territorial teve início no século XVIII, com a chegada de um grupo de mineradores do Vale do Paraíba que, após uma experiência frustrante com a exploração de ouro em terras mineiras, resolveram se instalar na Fazenda Morro Branco, situada na região.

Foi a presença da capela e a dinâmica por ela estabelecida no povoado incipiente que levaram à criação, em 25 de junho de 1812, da freguesia de Santa Isabel, pertencente a Mogi das Cruzes. Após 20 anos, em 10 de julho de 1832, tornou-se vila. Seu desenvolvimento foi sustentado, até 1876, quase que exclusivamente pela cultura do café. Em 30 de maio de 1893, estabelecendo-se de forma definitiva como município autônomo, Santa Isabel recebeu foros de cidade.

Município de Santana de Parnaíba

Santana de Parnaíba nasceu nas margens do Rio Tietê, durante a administração de Mem de Sá, terceiro governador-geral do Brasil. Há registros de que o primeiro a chegar à região foi o português Manuel Fernandes Ramos, participante de uma expedição realizada em 1561 por Mem de Sá para explorar o sertão, sentido rio Tietê abaixo, em busca de ouro e metais preciosos. Estabeleceu-se no povoado, construindo uma fazenda e uma capela em louvor a Santo Antônio, que acabou destruída por ter uma estrutura precária pouco resistente às constantes enchentes.

Posteriormente, seus herdeiros e sua mulher, Suzana Dias, resolveram erguer, em 1580, uma nova capela, desta vez em honra de Sant'Anna. Em 14 de novembro de 1625, o povoado que cresceu ao redor da capela foi elevado à categoria de vila com a denominação de Santana de Parnaíba.

Município de São Paulo

Em função de seu tamanho (extensão territorial e população), o Município de São Paulo é um caso à parte no contexto deste diagnóstico. Desse modo, embora o Trecho Norte do Rodoanel Metropolitano Mario Covas tenha mais a ver com a zona norte da cidade, ou seja, os setores situados na margem direita do rio Tietê, seria interessante recapitular o histórico resumido da antiga São Paulo dos Campos de Piratininga. A partir daí, serão arrolados os bens tombados pelas esferas municipal, estadual e federal (há de se entender, porém, que a área diretamente afetada pelo empreendimento não atinge nenhum dos bens arrolados).

A Capitania de São Vicente, segundo Varnhagem, deveria ter cerca de 2.500 léguas quadradas na soma de suas duas porções - uma desde Paranaguá, ao sul, até Bertioga, e outra da foz do Rio Juqueriquerê até a Foz do Macaé, ao norte, tendo encravada entre as duas a Capitania de Santo Amaro, de Pero Lopes, irmão de Martim Afonso. Nessa Capitania de proporção média, o povoamento, embora iniciado oficialmente na

ilha que leva seu nome, já encontrou outro foco de concentração no Planalto de Piratininga, onde João Ramalho mantinha o reduto de índios pacificados sob a tutela de Tibiriçá, seu sogro, e de Caiuby o "Folha Verde", com aldeamento cerca de duas léguas para o interior.

Martim Afonso de Souza viu no bravo João Ramalho um forte aliado na conquista e manutenção das terras de São Vicente, constantemente hostilizadas por tamoios e carijós ou saqueada por corsários.

Ao chegar com a Companhia de Jesus, em 1553, Padre Manuel da Nóbrega vislumbrou grandes possibilidades de catequese junto aos nativos pacificados de João Ramalho, primeiro com o Colégio de São Vicente e depois no próprio Planalto. Trilhando o caminho do Cubatão, subiu a Serra do Mar com outros jesuítas, entre eles o noviço José de Anchieta, ultrapassou a aldeia de Santo André e num outeiro que se projetava sobre a várzea entre o Rio Tamanduateí e seu afluente, o córrego do Anhangabaú, ergueu uma modesta capela de pau-a-pique coberta de palha, com a ajuda de Tibiriçá e Caiuby. E, em 25 de janeiro de 1554, foi rezada a primeira missa pelos religiosos e todos aqueles índios, que viriam a ser o esteio da nova civilização.

A topografia do local escolhido pelo Padre Manoel da Nóbrega, em acrópole, dentro das tradições portuguesas, o clima tropical, a vegetação campestre dominante no Piratininga, a presença de água abundante e os rios voltados para o interior, demonstraram o acerto de condições propícias ao povoamento, apesar do isolamento político imposto inicialmente pela Coroa Portuguesa.

Os fatores da escolha do local para a fundação de São Paulo, embora originalmente de interesse do trabalho catecumênico dos jesuítas, explicam a futura penetração para o interior, pois, além dos elementos de defesa, abastecimento, população nativa mais ou menos pacífica, havia o vasto curso do Rio Tietê, que nascendo nos contrafortes do alto da serra do Mar, caminha como uma estrada líquida em direção ao oeste.

Para leste, vencido o divisor das bacias do Tietê e Paraíba, tinham acesso para as penetrações no sul de Minas e no próprio Vale do Paraíba. A despeito de todas essas condições favoráveis, o crescimento do povoado foi lento e trabalhoso, limitado pelo lado das várzeas por grosso muro de taipa, à guisa de defesa ou fortificação.

Os constantes ataques dos tamoios e carijós, que com outros grupos formaram a Confederação dos Tamoios, combatendo desde o Rio de Janeiro até Piratininga, tornaram penosa a catequese jesuítica no pequeno núcleo. Segundo descrição do Padre Serafim Leite, em 9 de julho de 1562 deu-se um grande ataque, vindo do alto Tietê e do Paraíba, salvando-se São Paulo graças à pronta intervenção de Tibiriçá e Caiuby.

Iniciado o século XVII, São Paulo contava com uma população branca de menos de duas centenas de pessoas, para um grupo de milhares de índios e um efetivo também numeroso de mamelucos que deixaram marcas de sua influência tupi nos nomes de famílias, ruas e topônimos, até os dias presentes. Durante essa fase de lento crescimento da aldeia que se formava no "Triângulo", junto ao colégio, a história de São Paulo aponta um verdadeiro líder que a amou, com seu povo indígena, sua capela, defendendo-os não só na crença religiosa, mas muitas vezes empenhando-se fisicamente nas lutas - o Padre José de Anchieta, que deixou de sua passagem, grande número de cartas e informações retratando o nascimento e a vida da aldeia.

Se por um lado o isolamento geográfico de Piratininga levava a uma economia de subsistência, por falta de intercâmbio com outras capitanias ou mesmo a Metrópole, por outro, motivou seus habitantes sempre acossados pelos ataques indígenas a organizarem expedições bélicas de caça aos agressores, transportando-os cada vez para mais distante - foi o início do bandeirismo.

Foi no início do século XVII, principalmente após a expulsão dos jesuítas, que os paulistas lançaram-se à interiorização do povoamento no afã da escravização dos índios dos sertões, ao mesmo tempo que incen-

tivados pela Metrópole, buscavam as riquezas minerais. Nessa fase, inúmeros povoados foram iniciados não só no atual território do Estado, como em outros.

A vila que se chamava "São Paulo do Campo de Piratininga" ocupava toda a área denominada de "Triângulo", hoje correspondendo aproximadamente ao Pátio do Colégio, o Carmo, Largo e Rua de São Bento, Rua da Boa Vista, Largo de São Francisco e Sé, encerrando aí a administração representada pela Câmara, as oficinas de artesões, lojas, o clero e a sociedade dominante.

Confinava-se aí a área urbana no início do século XVIII. Eram inúmeras as freguesias instaladas a várias léguas do centro da Vila, como: Santo Amaro, Guarulhos, Pinheiros, Barueri, São Miguel, Penha, Nossa Senhora do Ó, Borda do Campo, São Bernardo, Caaguaçu. Em 1766 já estavam em número de 18 vilas e 9 aldeias, segundo levantamento mandado fazer por D. Luiz Antônio de Souza Botelho Mourão, Morgado de Mateus e capitão-general da Capitania de São Paulo, e que de acordo com o mesmo, deveriam reunir uma população de cerca de 6.100 habitantes, dos quais apenas uns 1.500 moravam na Sede.

O fato pode ser explicado pelo relatório do referido governo ao Conde de Oeiras, no qual informa que as roças se faziam apenas em terras virgens, que esgotadas levavam-nas a outras derrubadas. Era a agricultura itinerante já praticada pelos primitivos donos das terras e adotada pelos colonizadores.

Até meados do século XIX, São Paulo viveu quase estagnada, dessa mesma agricultura, baseada no braço escravo, agora africano, apenas movimentada pela passagem de tropas que desciam para Santos, carregadas de produtos do interior e retornavam aos pontos de origem com os importados.

Ao começar o oitocentismo, a Cidade conservava o mesmo aspecto urbano do anterior, mas já se introduzindo os alicerces de pedra. As ruas do centro tiveram o seu calçamento regularmente executado principalmente no governo provincial de Dom Bernardo José de Lorena, em 1790, quando a Cidade contava com 38 ruas, 10 travessas e 6 becos.

Na ligação com as antigas freguesias, agora bairros em desenvolvimento, existiam os "caminhos" que irradiavam-se do Centro, como o "Caminho que vai direto para Santo Amaro", ou "Caminho do Carro que vai para Santo Amaro", "Caminho do Mar", "Caminho de Pinheiros", "Caminho do Pari" e "Caminho da Penha de França".

Somente em 1811 instalou-se a primeira fábrica de tecidos de algodão, que funcionou até o início do Império. Pouco depois, transferiu-se do Rio de Janeiro para São Paulo uma fábrica de armas, dirigida por alemães e que tinha como operários, pessoal improvisado.

Mas foram fatores conjugados, do fim do século passado, que prepararam a Cidade para o "progresso" ocorrido a partir da segunda e terceira década do atual: a extinção da escravatura, a vinda do imigrante europeu e o desenvolvimento da economia cafeeira.

Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico

Há dezenas de bens tombados no município de São Paulo, porém apenas dois estão situados na AII do Trecho Norte do Rodoanel (ao norte da avenida Marginal Tietê):

- Sede do Sítio de Morrinhos, Rua Santo Anselmo, 102 - Jardim São Bento

  Processo: 00366/73
  Tombamento: ex-offício em 26/12/74
  Tombamento: Iphan em 7/2/48
  Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 105, p. 15, 6/5/1975

A construção da sede é atribuída a José de Góis Morais, paulista muito rico e ligado à mineração. Sabe-se que pertenceu aos beneditinos e foi adquirido por Sebastião Ferraz de Camargo Penteado, em 1968. O edifício, apesar de ter passado por grandes alterações, ainda mantém a planta das casas bandeiristas, de partido mais evoluído, característico do princípio do século XVIII, com sala centrada, alpendre na frente, ladeado por uma capela e quarto de hóspedes. Construída em taipa de pilão com acréscimos em alvenaria de tijolos, traz na verga da porta de entrada, com quadro provido de ornatos entrelaçados, a data de 1702. Possui um oratório, embutido na parede, de boa talha, com portas ornamentadas de motivos geométricos e florais. Ainda conserva um banco, com encosto de talha.

- Sítio Santa Luzia, Rua Sóror Angélica, 364 – Santana

  Processo: 21185/80
  Tombamento: Res. 43 de 12/5/82
  Publicado no Diário Oficial do Estado: Poder Executivo, Seção I, 01.01.2003, pg. 13
  Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 195, p. 47, 19/7/1982

A casa do Sítio Santa Luzia, provavelmente do século XIX, foi construída em taipa de pilão e dotada de um pavimento, mais sótão, para uso residencial, e pertenceu a Joaquim Eugênio de Lima. Hoje, localiza-se em área totalmente urbanizada. Sua fachada principal apresenta lateralmente blocos simétricos, com alpendres reentrantes tanto na elevação frontal como na posterior e telhado de duas águas, tal como outros exemplares bandeiristas do período. As reformas anteriores a 1917 substituíram o revestimento do piso e o forro de alguns compartimentos. Em 1918, foram efetuadas subdivisões internas
com paredes em alvenaria de tijolos. O girau foi reconstruído e sofreu acréscimo de dois banheiros. É deste período o desmembramento de algumas áreas do lote.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Suportes normativos: artigos 3º e 4º da portaria IPHAN 230/2002; artigo 2º, § 1º e 2º, da resolução SMA-SP 34/2003.

Para melhor avaliar os impactos sobre o patrimônio arqueológico há de se ter em mente os conceitos e definições formulados pela arqueologia como disciplina, entendidos em conjunto com os aspectos legais que regem a matéria (prerrogativas técnico-científicas, acadêmicas e jurídicas). Consolidados os principais aspectos do diagnóstico arqueológico, conviria discorrer sobre a teoria e o conceito de impacto ambiental sobre o patrimônio arqueológico adotados pelo modelo técnico-científico proposto por José Luiz de Morais e que sustentam este estudo de arqueologia preventiva.

É oportuno lembrar que o banco de recursos culturais arqueológicos é de natureza finita. Constituído por objetos tomados individualmente ou em conjunto, os materiais arqueológicos integram estruturas in situ inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares — que, neste caso, assumem o estatuto de matriz arqueológica —, ou coleções ex situ depositadas em reservas técnicas de museus e instituições congêneres. Elementos naturais modificados pelo homem que permitam melhor compreender as relações homem/meio na construção da paisagem ou as conexões espaciais inter-sítios, também são considerados recursos arqueológicos.

Enquanto medida cautelar, além de permitir o reconhecimento de eventuais registros arqueológicos na iminência dos impactos decorrentes das obras, a adoção de um programa de gestão estratégica, como o proposto adiante, irá fornecer os subsídios necessários para a avaliação da condição física e da significância científica de cada um deles. Isto porque o modelo inclui o conceito de prospecção (avaliação do grau de significância do achado liminarmente entendido como de valor arqueológico).

A propósito dos impactos sobre o patrimônio arqueológico, assim se manifestam os diplomas normativos editados pelo Iphan e pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo:

> Portaria IPHAN 230/2002
>
> Art. 3º A avaliação dos impactos do empreendimento do patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, de declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.
>
> Resolução SMA 34/2002
>
> Art. 2º [...]
> § 1º A avaliação dos impactos do empreendimento ou atividade no patrimônio arqueológico será realizada pelo IPHAN, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.
> § 2º A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as demais fases de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, de forma a resguardar o patrimônio cultural e arqueológico da área.

Condição física de registros arqueológicos

O registro arqueológico, constituído pelo conjunto contextualizado de expressões materiais da cultura, é uma fonte fidedigna de conhecimentos sobre às populações do passado. Tal premissa se aplica liminarmente aos povos indígenas que ocuparam o território brasileiro há milhares de anos. Porém, a seqüência de ocupações, com os respectivos modos de produção e arranjos territoriais, acaba por comprometer a integridade original dos testemunhos das ocupações mais antigas. De fato, um dos principais problemas que permeia a preservação do patrimônio arqueológico é a definição de classes de conservação de sítios, seguida da correta inserção de cada um deles. Neste estudo de arqueologia preventiva, o estabelecimento de classes de conservação se baseia no modelo proposto por Morais, a partir de investigações correntes na bacia do rio Paranapanema[70].

Muitas vezes entendida como leitura do estado de conservação, a avaliação das condições físicas dos registros arqueológicos é essencial no momento do achamento e das vistorias subseqüentes (geralmente na fase de reconhecimento de terreno ou levantamento arqueológico prospectivo). Isto também vale nos momentos da execução seqüencial dos procedimentos de campo (prospecção e escavação).

O assunto tem sido objeto de controvérsia e debate envolvendo partidários da valorização dos chamados "sítios de superfície" que, com justa razão, advogam a sua importância, embora possam ser liminarmente considerados "destruídos". Sem prejuízo do grau de significância, a análise e a classificação da condição física de registros arqueológicos se fazem a partir de duas premissas que podem interagir: a) a integridade (ou a ausência) da matriz arqueológica, assim entendido o solo ou o pacote sedimentar, considerando a profundidade da inserção dos estratos arqueológicos; b) o ambiente aquático artificialmente induzido pela formação de reservatórios, especialmente no caso de usinas hidrelétricas.

Esta estratégia deve considerar aspectos do manejo dos registros, especialmente o momento da análise e classificação; ou seja: à época da primeira anotação e das vistorias subseqüentes, na ausência de qualquer tipo de intervenção (técnicas arqueológicas invasivas), e à época de cada intervenção, se mantidos blocos-testemunhos classificáveis.

As vistorias e avaliações sucessivas permitirão a inserção dos registros arqueológicos em classes assim descritas:

Classes	Descrição
Matriz bem conservada	Garante satisfatoriamente a trama de relações entre as microestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando várias interpretações de cunho paleoetnográfico, inclusive detalhes dos solos de habitação, indícios e testemunhos discretos de várias naturezas. As perturbações espontâneas (processos erosivos, deposicionais e bioturbação) e induzidas (decorrentes do uso e ocupação do solo) são pouco significativas.
Matriz razoavelmente conservada	Garante a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando algumas interpretações de cunho paleoetnográfico, tais como os perímetros de núcleos de solo antropogênico. As perturbações espontâneas e induzidas tendem a ser significativas, embora

[70] A classificação originalmente proposta por José Luiz de Morais parte da arqueologia preventiva realizada ao longo do rio Paranapanema, especialmente as pesquisas de salvamento arqueológico relacionadas com as UHEs Taquaruçu, Canoas I, Canoas II, Piraju e Ourinhos. Em princípio, a classificação não é necessariamente vinculada ao grau de significância dos registros arqueológicos, pois, embora tido como mal conservado, um registro pode proporcionar respostas relevantes às questões definidas pela investigação. Por outro lado, há de se destacar a importância da avaliação das condições físicas de registros arqueológicos em situações sub judice. A classificação que previa inserções em categorias seqüenciadas de "A" a "G" foi posteriormente modificada pela agregação de novos parâmetros.

	diminuam com a profundidade em cotas negativas.
Matriz mal conservada	Garante precariamente a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas, prejudicando as interpretações de cunho paleoetnográfico. As perturbações espontâneas e induzidas são muito significativas, eventualmente diminuindo com a profundidade em cotas negativas.
Matriz suprimida	A supressão da matriz, decorrente de procedimentos invasivos drásticos, provoca a remoção ou a desarticulação irreversível, parcial ou total, de estruturas arqueológicas. Neste caso, o registro arqueológico será considerado parcial ou totalmente destruído.
Matriz soterrada	O soterramento da matriz, decorrente da disposição de materiais (como nos aterros, por exemplo), resulta na formação de estratos artificiais sobre registros arqueológicos anteriormente aflorantes ou naturalmente inseridos em horizontes de solo ou pacotes sedimentares. Embora não necessariamente haja a destruição de estruturas arqueológicas, o acesso a elas poderá se tornar impossível.
Matriz ausente	Situação que viabiliza a contínua redeposição de objetos pela agregação ou dispersão motivadas por perturbações espontâneas e induzidas, que agem diretamente sobre materiais arqueológicos. A ausência da matriz sedimentar dada por fatores naturais (como no caso de materiais arqueológicos sobre pisos rochosos, situação típica das oficinas de lascamento) não desqualifica o registro arqueológico, embora limite as investigações a parâmetros específicos, na ausência de estratificação.

As próximas categorias decorrem de situações bastante específicas, ligadas ao barramento de cursos d'água que provocam a formação de reservatórios. Embora não se apliquem a todas as situações abrangidas por estudos de arqueologia preventiva (caso deste empreendimento), devem ser vivamente consideradas em função do crescente número de empreendimentos do setor hidrelétrico que causam grandes impactos sobre o patrimônio arqueológico. Frisa-se, de antemão, a falta de conhecimento sobre os efeitos do afogamento de estruturas arqueológicas frente a situações que envolvem variáveis específicas, como a natureza de sítios ou o tipo de reservatório (de controle de vazão ou a fio d' água). Portanto, a descrição dos efeitos do afogamento de registros arqueológicos ainda é bastante especulativa.

Registro arqueológico de faixa de depleção	Nos reservatórios, o deplecionamento da água (fazendo oscilar o nível da lâmina), o embate das ondas ou, mesmo, a deposição de lençóis de sedimentos nas margens, afetam os registros arqueológicos alcançados pelo estabelecimento da nova orla. O deslocamento e a redeposição de materiais arqueológicos podem ser motivados pelo movimento turbilhonar das águas durante a depleção ou pelo solapamento de barrancos, que provoca desmoronamentos remontantes. Também pode ocorrer o soterramento de registros arqueológicos pelo assoreamento de leitos rasos, principalmente nos braços correspondentes aos vales alagados de afluentes menores, onde o deplecionamento afeta superfícies mais extensas.
Registro arqueológico submerso	Não se sabe exatamente quais serão os efeitos do enchimento de reservatórios sobre os registros arqueológicos afogados: correntes de fundo poderão dispersar indícios e evidências arqueológicas, redepositando materiais, ou, ainda, o assoreamento poderá soterrá-los sob espessas camadas de lama,

embora conservando a posição das evidências[71]. Em algumas situações, o retraimento excepcional da cota remansada abaixo do nível mínimo operacional tem revelado registros arqueológicos bem conservados no que se refere aos macro-vestígios — como urnas funerárias — que não teriam sobrevivido à crescente mecanização das práticas agrícolas, justificando a necessidade de investimentos na pesquisa deste assunto[72].

Dos impactos ambientais sobre o patrimônio arqueológico

Por impacto sobre o patrimônio arqueológico se entende o conjunto de alterações que a obra projetada (ou o uso do solo) venha causar nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras.

No caso da arqueologia preventiva, mitigar significa criar as condições necessárias para a produção de conhecimento científico sobre os processos culturais ocorridos no passado por meio da recuperação e análise dos registros arqueológicos e da leitura das paisagens de interesse para a arqueologia. Significa também criar condições de preservação ex situ, especialmente no caso dos sítios arqueológicos indígenas pré-históricos[73], conforme estabelece a norma legal em vigor. O planejamento e a execução de estudos de arqueologia preventiva são medidas mitigatórias.

Medida compensatória é aquela adotada quando da destruição do registro arqueológico sob quaisquer circunstâncias, antes que fossem encaminhadas as medidas mitigadoras de caráter preventivo. No caso do comprometimento inevitável de estruturas construídas (ruínas, por exemplo) há de se pensar na adoção de medidas mitigatórias que garantam a preservação ex situ do que for possível, seguidas da necessária medida compensatória em função da perda de um bem que, muitas vezes, reveste-se de caráter monumental (nos termos do decreto-lei 25/1937), ou com grande significado para a memória e identidade regional.

De acordo com a classificação usual (geralmente constante na matriz de impactos de EIAs/RIMAs ou RAPs), os impactos sobre o patrimônio arqueológico, enquanto recurso ambiental de valor cultural não renovável, podem assim ser entendidos:

Natureza:	negativo	São primordialmente negativos[74], pois resultam em dano à qualidade de seu estado físico in natura.
Ocorrência:	potencial	São potenciais, pois constituem alterações passíveis de ocorrer em função da execução de atividades ou processos.
Incidência:	direto	São predominantemente diretos, pois, mormente resultam da relação

---

[71] De fato, a avaliação deste tipo de impacto é, hoje, altamente especulativa. As equipes do Projeto Paranapanema vêm encaminhando estudos nesse sentido: os remanescentes arquitetônicos do sítio arqueológico Engenho do Salto (resgate arqueológico da UHE Piraju), hoje localizados à profundidade de 14 metros, foram monitorados por arqueólogos especializados em arqueologia subaquática, com o propósito de verificar os efeitos do afogamento, que ocorreu em outubro de 2002; o monitoramento aconteceu dois anos após o enchimento do reservatório.
[72] Situações levantadas por José Luiz de Morais e Neide Barrocá Faccio nos reservatórios de Jurumirim e Capivara (rio Paranapanema). Considerando a importância do assunto, o IPHAN editou a portaria 28/2003.
[73] Dos sítios arqueológicos remanescentes das ocupações indígenas, os sambaquis, em face de sua significância científica e cultural, devem ser preferencialmente preservados in situ.
[74] Alguns impactos ditos "positivos" podem ser vislumbrados na iminência da realização do empreendimento. Trata-se do conjunto de ações levadas a efeito na fase de planejamento, cujos resultados podem reverter em benefício do patrimônio arqueológico regional. Por exemplo, o levantamento topográfico proporciona o georreferenciamento dos registros arqueológicos achados ao acaso; a abertura de picadas, quando restrita à supressão localizada da vegetação arbustiva, pode evidenciar testemunhos com pouca visibilidade em função da cobertura vegetal.

	indireto	imediata de causa e efeito; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser indireto.
Abrangência:	local regional	São locais, pois afetam o próprio sítio e suas imediações; vistos no conjunto, especialmente em grandes empreendimentos, a abrangência é caracteristicamente regional.
Temporalidade:	imediato de médio de longo prazo	São imediatos, pois os efeitos se manifestam no instante em que se dá a ação; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser de médio ou longo prazo.
Duração:	permanente	São permanentes, pois, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam, continuando a se manifestar em horizonte temporal conhecido.
Reversibilidade:	irreversível	Os impactos sobre o patrimônio arqueológico são irreversíveis, pois, quando da ocorrência, é impossível reverter à situação original.
Relevância:	muito relevante	Considerando seu significado científico e o estatuto jurídico, os impactos sobre o patrimônio arqueológico tendem a ser muito relevantes.
Magnitude:	alta	Os impactos sobre o patrimônio arqueológico têm alta magnitude, especialmente na área diretamente afetada.
Mitigabilidade:	mitigável não mitigável	São mitigáveis quando as estruturas arqueológicas são passíveis de remoção sistemática e controlada por meio de estratégia de preservação ex situ, isto é, configurando investigação científica per se (resgate arqueológico). Neste caso, a medida mitigadora permite o abrandamento do impacto. Quando for impossível a remoção sistemática e controlada, o impacto é não mitigável, exigindo reparação do dano ao patrimônio por meio de medida compensatória.
Valoração:	alto	São altos, pois tendem a ser muito relevantes frente à situação diagnosticada (no caso, considerado o grau de significância de cada registro arqueológico).

Por outro lado, considerando que as estruturas arqueológicas se definem pela trama de relações que articulam cada elemento com os demais, os impactos tendem a agir em dois segmentos:

— na peça arqueológica per se — uma vasilha ou um fragmento de cerâmica, uma peça lítica, um sepultamento, etc., que podem se quebrar, sofrer escoriações ou se desarticular;

— na matriz arqueológica (solo, colúvio ou aluvião), ambiente que contém e sustenta as peças arqueológicas, garantindo a manutenção da trama de relações entre elas (ou seja, as estruturas arqueológicas).

Desse modo, os principais impactos sobre os registros arqueológicos podem ser assim qualificados:

Desarticulação: Resultante de ações que provocam o desmonte predatório de estruturas arqueológicas inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares (principalmente no caso de sítios indígenas pré-históricos) ou de estruturas arquitetônicas de valor histórico (no caso dos sítios arqueológicos históricos). Os elementos do registro arqueológico ficam

total ou parcialmente desestruturados.

Soterramento: Resultante de ações que provocam a disposição de materiais estranhos sobre matrizes ou estruturas arqueológicas ou sobre remanescentes arquitetônicos de valor histórico. O registro arqueológico fica mascarado por soterramento induzido artificialmente.

Exposição: Resultante de ações que direta ou indiretamente provocam o afloramento de estruturas arqueológicas pela remoção induzida da matriz (solo, colúvio ou aluvião), tornando-as vulneráveis. No caso dos sítios arqueológicos históricos, provocar a exposição das fundações pode comprometer a estrutura arquitetônica. O registro arqueológico exposto acaba por perder sua matriz de sustentação.

Afogamento: Resultante de ações que provocam a inundação temporária ou permanente de estruturas arqueológicas de superfície ou subsuperfície. Na maior parte das vezes, trata-se da formação de reservatórios de usinas hidrelétricas, quando a sobrelevação e o deplecionamento da lâmina d'água inunda porções de terreno anteriormente subaéreas, tornando-as subaquáticas. Os efeitos do afogamento são ainda bastante especulativos, variando entre a dispersão de materiais arqueológicos, redeposição ou soterramento sob as camadas de lama formadas no fundo dos reservatórios. O comparecimento desta categoria é meramente ilustrativo, não se referindo a este empreendimento.

PROGRAMA MITIGATÓRIO

Este estudo de arqueologia preventiva é sustentado por um processo analítico envolvendo vários parâmetros, dente os quais se destacam:

a) a definição precisa do objeto de licenciamento e suas características morfo-estruturais;

b) o diagnóstico do patrimônio arqueológico da área de influência do empreendimento, considerando os resultados dos projetos correlatos, vinculados aos trechos oeste e sul do Rodoanel Mario Covas;

c) a avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Alicerçado em procedimentos metodológicos da arqueologia da paisagem e dos estudos geográficos e históricos focados na formação do território, a primeira etapa do estudo de arqueologia preventiva do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas converge para a proposição de um programa mitigatório específico.

O Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas faz parte de um sistema maior, que inclui os trechos Oeste, Sul e Leste; este fato instiga uma visão sistêmica no avanço progressivo da investigação arqueológica, impondo a necessidade de se privilegiar a gestão estratégica do patrimônio arqueológico do entorno da mais expressiva mancha metropolitana do hemisfério sul. Isto considerando, são apresentadas as diretrizes e a estrutura do programa mitigatório do Trecho Norte.

Estrutura do programa

E seguida são apresentados os quadros que dão conta da estrutura do programa e seu desdobramento em projetos executivos a serem desenvolvidos em momentos das fases de licença de instalação e de operação.

Nome	Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área Diretamente Afetada do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte
Abrangência	Municípios de Arujá, Guarulhos e São Paulo, Estado de São Paulo
Objetivos	Obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, considerando as expressões materiais da cultura contidas nos registros arqueológicos da área diretamente afetada pelo empreendimento, incorporando-as à memória regional e nacional, evitando as perdas patrimoniais frente à sua construção. Registrar, do ponto de vista da arqueologia, o ambiente e o território de manejo de recursos ambientais dos sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, reconhecendo a sucessão das paisagens produzidas no cenário da área de influência do empreendimento. Fomentar a inclusão social da arqueoinformação gerada, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de políticas públicas relacionadas com o patrimônio arqueológico.

Intervenientes	Planejamento, execução e endosso institucional: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo Investimento financeiro: DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A. Aprovação e fiscalização: IPHAN – Superintendência Estadual / SP

A estrutura do programa e seus projetos (módulos executivos) podem ser observados no seguinte desenho.

Módulo 1
Levantamento prospectivo e avaliação do patrimônio arqueológico e histórico-cultural

Objetivos

a) Aprofundar a busca de dados relacionados com a arqueoinformação regional considerando as fontes secundárias disponíveis, o levantamento de peças arqueológicas em museus e instituições regionais e os dados primários obtidos na fase de licença prévia.

b) Definir e caracterizar compartimentos topomorfológicos de acordo com o potencial arqueológico (alto, médio e baixo), equacionando as interpretações temáticas compatíveis (geoindicadores arqueológicos, fontes etno-históricas e históricas).

c) Intensificar o reconhecimento da paisagem e de terreno nos compartimentos com potencial arqueológico médio a alto, convergindo para os procedimentos de levantamento e prospecção nos módulos de terreno críticos em termos de potencial arqueológico.

d) Avaliar os resultados, propondo as diretrizes para o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva.

Escopo

Atividade 1 – Levantamento

a) Compatibilização das atividades de levantamento com a agenda de implantação do empreendimento.

b) Interpretação de cartas e imagens temáticas para a definição e mapeamento prévio de geoindicadores arqueológicos de sítios indígenas (sistemas regionais de povoamento pré-colonial) e indicadores históricos (frentes de expansão da sociedade nacional).

c) Reconhecimento da paisagem e de terreno da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada pelo empreendimento.

d) Primeira aproximação ao mapeamento das potencialidades arqueológicas da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada (delimitação de módulos de terreno com potencial arqueológico positivo, marcados por geoindicadores arqueológicos ou indicadores histórico-arqueológicos).

Atividade 2 – Prospecção

a) Compatibilização das atividades de prospecção com a agenda de implantação do empreendimento;

b) Execução da constelação de sondagens e outros tipos de procedimentos invasivos, de acordo com as exigências de cada situação;

Atividade 3 – Avaliação

a) Avaliação dos resultados, com a liberação dos módulos seguramente estéreis e, quando for o caso, a reserva de módulos onde tenham comparecido materiais arqueológicos, até que se proceda ao resgate.

b) Delimitação no terreno e avaliação do grau de significância dos registros arqueológicos eventualmente encontrados considerando, dentre outros aspectos, sua extensão, densidade e estado de conservação como quesitos definidores do potencial da arqueoinformação;

c) Definição diretrizes preliminares para o resgate arqueológico e curadoria de materiais arqueológicos;

d) Definição de diretrizes para o monitoramento arqueológico da implantação do empreendimento, considerados os módulos com potencial arqueológico positivo.

Módulo 2
Resgate e curadoria de materiais arqueológicos

Objetivos

a) Caracterizar o ambiente de inserção dos sítios arqueológicos.

b) Coletar sistematicamente materiais arqueológicos e amostras geoarqueológicas e arqueométricas, organizando os itens da arqueoinformação local no âmbito intra-sítio.

c) Analisar materiais arqueológicos e processar amostras geoarqueológicas e arqueométricas.

d) Avaliar os resultados obtidos em cada sítio, convergindo para a compreensão da teia de relações entre os sítios arqueológicos da área de influência do empreendimento, considerada a distribuição dos sistemas regionais de povoamento.

Escopo

Atividade 1 – Escavação arqueológica

a) Delimitação do sítio, georreferenciamento e levantamento plani-altimétrico.

b) Execução de procedimentos invasivos verticais: sondagens, trincheiras exploratórias e cortes estratigráficos.

c) Execução de procedimentos invasivos horizontais: decapagens, escavação de quadrículas por estratos arbitrários.

d) Mapeamento de estruturas arqueológicas.

Atividade 2 – Curadoria de materiais arqueológicos

a) Inventário e pré-tratamento.

b) Análise tecno-tipológica.

c) Interpretação dos resultados no contexto da arqueoinformação total.

Atividade 3 – Processamento de amostras

a) Inventário e pré-tratamento de amostras geoarqueológicas e arqueométricas.

b) Remessa de amostras a laboratórios especializados, quando for o caso.

c) Compatibilização dos resultados no contexto das interpretações arqueológicas.

Módulo 3
Monitoramento arqueológico

Objetivos

a) Prevenir danos sobre estruturas e materiais arqueológicos eventualmente descobertos pela limpeza de terreno e obras de engenharia implementadas para a execução do empreendimento.

b) Avaliar o grau de significância científica do achado fortuito submetido à prospecção arqueológica, propondo o seu resgate pela ativação dos procedimentos próprios de escavação arqueológica e curadoria de materiais.

Escopo

Atividade 1 – Pré-Monitoramento

a) Compatibilização das atividades de monitoramento com a agenda de implantação do empreendimento.

b) Consolidação do mapeamento das potencialidades arqueológicas da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada (delimitação de módulos de terreno com potencial arqueológico positivo, marcados por geoindicadores arqueológicos ou indicadores histórico-arqueológicos).

c) Indicação dos compartimentos topomorfológicos com alto e médio potencial arqueológico.

Atividade 2 – Monitoramento

a) Delimitação dos módulos de monitoramento amostral das frentes de obra, considerada a definição de locais críticos em termos de potencial arqueológico.

b) Visitas técnicas de acompanhamento às frentes selecionadas.

c) Avaliação final da situação do patrimônio arqueológico na ADA, considerando a possibilidade de interdição temporária de áreas na presença de materiais arqueológicos que, pelo grau de significância científica, devam ser resgatados.

Módulo 4
Educação patrimonial e inclusão social

Objetivo

Estimular a devolução de conhecimentos e a inclusão social do patrimônio arqueológico, integrando a arqueoinformação no circuito das comunidades local e regional, convergindo para o público escolar e para os trabalhadores das obras.

Escopo

Atividade 1 – Diagnóstico de público

a) Identificação do público-alvo do segmento escolar, com ênfase nas escolas públicas próximas ao traçado do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte.

b) Identificação e caracterização do público-alvo do segmento de trabalhadores das obras, considerando as várias frentes de trabalho e a organização e distribuição funcional dos trabalhadores.

Atividade 2 – Produção de materiais pedagógicos e de comunicação

a) Edição de guia temático para professores e materiais pedagógicos correlatos para o público escolar.

b) Edição de guia temático para as lideranças de trabalhadores e materiais de divulgação correlatos.

c) Organização de kit de painéis e materiais arqueológicos para subsidiar as ações de educação patrimonial e inclusão social de trabalhadores.

Atividade 3 – Educação e comunicação

a) Seminários para professores (público escolar) e lideranças de trabalhadores (frentes de trabalhadores das obras).

b) Oficinas para alunos e grupos de trabalhadores.

c) Organização de diálogos de arqueologia preventiva (nos moldes dos DDSs – diálogos diários de segurança) envolvendo os trabalhadores e as equipes de arqueologia-de-campo.

BIBLIOGRAFIA

ASHMORE, W.; B. KNAPP (ed.) *Archaeologies of landscape. Contemporary Perspectives.* Oxford: Blackwell Publications, 1999.

BARREIRO MARTÍNEZ, D. Evaluación de impacto arqueológico. *CAPA*, 14, 2000.

BASTOS, R. L.
Patrimônio arqueológico, preservação e representações: uma proposta para o país através da análise da situação do litoral sul de Santa Catarina. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do MAE-USP.* São Paulo, MAE-USP, 2002 (orientador José Luiz de Morais).

BLANC-PAMARD, Ch.; J. P. RAISON. Paisagem. In GIL, F. *Enciclopédia Einaudi*, 8:138-160. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1986 (edição portuguesa).

BÓVEDA LÓPEZ, M. M. (coord.) Gestión patrimonial y desarrollo social. *CAPA*, 12, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1999.

CRIADO BOADO, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. *CAPA*, 6, 1999.

CRIADO BOADO, F.; C. PARCERO (ed.) Landscape, archaeology, heritage. *TAPA*, 2, 1997.

CUNHA, S. B.; A. J. T. GUERRA (org) *Avaliação e perícia ambiental no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

CUSTÓDIO, H. B. As normas de proteção ao patrimônio cultural brasileiro em face da Constituição Federal e das normas ambientais. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural,* p. 162-172. Goiânia: UCG, 1996.

DINCAUZE, D. F. *Environmental archaeology. Principles and practice.* Cambridge: University Press, 2000.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2002.

FOGOLARI, E. P. Gestão em projetos de arqueologia. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia - MAE/USP.* São Paulo, MAE/USP, 2007 (orientador: José Luiz de Morais).

FOWLER, D. O. Cultural resources management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5:1-49, 1982.

MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo: Malheiros, 2000.

MILARÉ, E. *Direito do Ambiente.* São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

MIRRA, A. L. V. *Impacto ambiental: aspectos da legislação brasileira*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MORAIS, J. L. Arqueologia de Salvamento no Estado de São Paulo. *Dédalo*, 28:195-205, 1990.
— Perspectivas geoambientais da Arqueologia do Paranapanema paulista. *Tese de Livre-Docência.* São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 1999.
— A Arqueologia e o fator geo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia,* 9:3-22, 1999.
— Tópicos de Arqueologia da Paisagem. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia,* 10:3-30, 2000.
— Arqueologia da Região Sudeste. *Revista USP*, 44(2):194-217, 2000.

— A Arqueologia preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental. *Revista de Arqueologia do IPHAN*, 2:98-133, 2005.
— Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva. In: IPHAN (org) *Patrimônio – Atualizando o Debate*, 2006.

MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO. *Inserções do Direito na esfera do patrimônio arqueológico e histórico-cultural*. In: WERNECK, M.; B. C. SILVA; H. A. MOURÃO; M. V. F. MORAES; W. S. OLIVEIRA (coord.) *Direito Ambiental visto por nós, advogados*, 2005. Belo Horizonte: Del Rey, 2005.

MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO; A. Ch. VAZ. O Direito Ambiental e a Arqueologia de Impacto. In: SILVA, B. C. (org) *Direito Ambiental: enfoques variados*, pp.357-386. São Paulo: Lemos & Cruz Editora, 2004.

OOSTERBEEK, L. *Arqueologia, património e gestão do território: polémicas*. Erechim, RS: Habilis, 2007.

REISEWITZ, L. *Direito Ambiental e patrimônio cultural. Direito à preservação da memória, ação e identidade do povo brasileiro*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

SALGE Jr., D. *Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988: seus reflexos jurídicos ante os bens da União*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2003.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, R. M. G. Aspectos jurídico-processuais da proteção ao patrimônio cultural brasileiro. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural,* pp. 159-161. Goiânia: UCG, 1996.

SOARES, I. V. P. *Proteção jurídica do patrimônio arqueológico no Brasil*. Erechim, RS: Habilis, 2007.

COORDENAÇÃO TÉCNICA

JOSÉ LUIZ DE MORAIS

- Cadastro Técnico Federal – registro IBAMA 33818 (consultor técnico ambiental, classe 5)
- Professor Titular do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
- Professor Honorário do Instituto Politécnico de Tomar – Portugal
- Professor Convidado da Escola Superior de Advocacia – OAB/SP

Formação e títulos acadêmicos

- Graduado em Geografia (1975); Arqueólogo (1978); Mestre (1978); Doutor (1980) e Livre-Docente (1999) em Arqueologia – Universidade de São Paulo

Áreas de atuação profissional

- Docência, assessoria e consultoria; 32 anos de experiência: patrimônio arqueológico; meio ambiente; planejamento territorial e paisagem; meio ambiente e turismo; legislação ambiental.

Universidade de São Paulo

- Cargos e funções: Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, 2006-2010; Membro do Conselho Universitário da Universidade de São Paulo, 2008-2010; Vice-Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2001-2005; Vice-Diretor do Museu Paulista, 1985-1989; Gestor do Centro Regional de Arqueologia Ambiental, Piraju – SP, a partir de 2000; Coordenador do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Museu de Arqueologia e Etnologia, 2000-2002; Presidente da Comissão de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2002-2004.

- Orientação e publicações: 34 mestres e doutores orientados; 5 livros publicados; 40 artigos publicados em periódicos.

Organizações

- Presidente da Associação Projeto Paranapanema, a partir de 2000; Vice-Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 1999-2000; Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 2001-2003.

Administração pública

- Secretário de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1993-1995; Assessor Especial de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1996-1997; Membro do Conselho de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 1992-2006; Coordenador da Câmara Técnica de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 2004-2006.

Assessoria e perícia ad hoc a agências de fomento à pesquisa, outros órgãos e universidades (a partir de 1985)

- FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente; MPF – Ministério Público Federal; Justiça Federal em São Paulo; UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas; UNESP – Universidade Estadual Paulista.

Coordenação de programas de salvamento arqueológico

- UHE Taquaruçu, CESP, 1988-1991; PCH Mogi-Guaçu, CESP, 1993-1994; UHEs Canoas, CESP, 1997-1999; LT Itaberá-Tijuco Preto, Furnas, 2000-2001; UHE Piraju, CBA, 2000-2004; LT Bateias-Ibiúna, Furnas, 2002-2004; LT Chavantes-Botucatu, CTEEP, 2003-2004; LT Baixada Santista-Tijuco Preto, CTEEP, 2003-2004; UHE Ourinhos, CBA, 2004-2006; Rodoanel Metropolitano Mario Covas, fase LP, DERSA, 2004-2005; Reservatórios do rio Paranapanema, Duke Energy International – Geração Paranapanema, 2005-2008; AHE Simplício, rio Paraíba do Sul, MG-RJ, Furnas, 2007-2008; Oleoduto OSBAT, Petrobras, 2007-2008; Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté, Petrobras, 2007-2008; Gasoduto Paulínia – Jacutinga, Petrobras, 2008; PCHs do rio Sapucaí, Duke Energy International, 2008.

Consultoria em programas e outros assuntos de arqueologia preventiva

- UHE Itá, rio Uruguai, Universidade Federal de Santa Catarina, 1984-1988; UHE Serra da Mesa, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 1999-2000; UHE Serra da Mesa/Ação Civil Pública, rio Tocantins, Furnas Centrais Elétricas, 2000; UHE Canabrava, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 2001-2002; UHE Xingó, rio São Francisco, Universidade Federal de Sergipe, 2001-2002; UHE Taquaruçu/Redução Jesuítica de Santo Inácio Menor, rio Paranapanema, Duke Energy International, 2003-2004/2008; Distrito Industrial de Moji-Mirim/Indústria Metal 2, Milaré Advogados, 2004; TCLD – Sistema de Transporte Contínuo de Longas Distâncias, MRS Logística, 2005; LT Araraquara-São Carlos, CTEEP, 2006; Ramais de Transmissão de Energia Elétrica, CPFL Brasil, 2005-2006; Dragagem do Canal de Piaçagüera, COSIPA, 2006-2007.

Anexo 3 – Boletins de Análise da Água – Bioagri

BOLETIM DE ANÁLISE N° 130603/2009-0

Processo Comercial N° 16382/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - Campo Belo - São Paulo-SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P - 01		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2009 08:15:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2009 18:05:00	***Data de Elaboração do BA:***	12/09/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	19	---
Temperatura do Ar	°C	---	12,5	---
Condutividade	µS/cm	1	48	---
Turbidez	UNT	0,1	1,2	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,57	6-9
Potencial Redox	mV	---	97,8	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	81	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,8	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	1	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,020	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	500	15250	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,029	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	7,0	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
132878/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	107	80 - 120
Cromo	100	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	109	80 - 120
Lítio	100	µg/L	119	80 - 120
Manganês	100	µg/L	111	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130
132878/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
130603/2009-0 - P - 01				
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

133879/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133880/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	115	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

134654/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
134655/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	100	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	101	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	110	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	104	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120
Surrogates				
134654/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
134655/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
130603/2009-0 - P - 01				
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate Coliform Test (mod)
Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Valéria Diniz Castilho
Ayesa Pagani

Max Anderson Carletti
Max Anderson Carletti
Coordenador de Projeto
CRQ 04456609 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 130604/2009-0

Processo Comercial N° 16382/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - Campo Belo - São Paulo-SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P - 2		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2009 07:45:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2009 18:08:00	***Data de Elaboração do BA:***	12/09/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	16	---
Temperatura do Ar	°C	---	12,3	---
Condutividade	µS/cm	1	33	---
Turbidez	UNT	0,1	1,1	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,91	6-9
Potencial Redox	mV	---	57,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	38	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,38	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	< 1	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,042	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	500	20000	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,016	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,054	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	< 5	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
132878/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	107	80 - 120
Cromo	100	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	109	80 - 120
Lítio	100	µg/L	119	80 - 120
Manganês	100	µg/L	111	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
132877/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130
132878/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
130604/2009-0 - P - 2				
Itrio (M.M.D.)	100	%	99	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

133879/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133880/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	115	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

134656/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
134657/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	100	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	101	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	110	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	104	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120
Surrogates				
134656/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
134657/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
130604/2009-0 - P - 2				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate Coliform Test (mod)
Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Valéria Diniz Castilho
Ayesa Pagani

Max Anderson Carletti
Max Anderson Carletti
Coordenador de Projeto
CRQ 04456609 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 130605/2009-0

Processo Comercial N° 16382/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - Campo Belo - São Paulo-SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P - 3		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2009 10:00:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2009 18:09:00	***Data de Elaboração do BA:***	12/09/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	18	---
Temperatura do Ar	°C	---	18,4	---
Condutividade	µS/cm	1	46	---
Turbidez	UNT	0,1	2,9	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,13	6-9
Potencial Redox	mV	---	115,4	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	35	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,16	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,48	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,1	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	< 1	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,385	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	500	18150	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,408	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	7,0	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
132874/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	107	80 - 120
Cromo	100	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	109	80 - 120
Lítio	100	µg/L	119	80 - 120
Manganês	100	µg/L	111	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130
132874/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
130605/2009-0 - P - 3				
Itrio (M.M.D.)	100	%	99	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

133879/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133880/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	115	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

134656/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
134657/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	100	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	101	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	110	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	104	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120
Surrogates				
134656/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
134657/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
130605/2009-0 - P - 3				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate Coliform Test (mod)
Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Valéria Diniz Castilho
Ayesa Pagani

Max Anderson Carletti
Coordenador de Projeto
CRQ 04456609 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 130606/2009-0

Processo Comercial N° 16382/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - Campo Belo - São Paulo-SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P - 4		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2009 09:15:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2009 18:11:00	***Data de Elaboração do BA:***	12/09/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	17	---
Temperatura do Ar	°C	---	15,08	---
Condutividade	µS/cm	1	30	---
Turbidez	UNT	0,1	1,1	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,34	6-9
Potencial Redox	mV	---	105,8	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	45	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,9	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	< 1	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,026	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	500	17250	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,079	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,204	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	8,0	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
132874/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	107	80 - 120
Cromo	100	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	109	80 - 120
Lítio	100	µg/L	119	80 - 120
Manganês	100	µg/L	111	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
132873/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130
132874/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
130606/2009-0 - P - 4				
Itrio (M.M.D.)	100	%	99	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

133879/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133880/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	115	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

134654/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
134655/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	100	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	101	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	110	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	104	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120
Surrogates				
134654/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
134655/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
130606/2009-0 - P - 4				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate Coliform Test (mod)

Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Valéria Diniz Castilho
Ayesa Pagani

Max Anderson Carletti
Max Anderson Carletti
Coordenador de Projeto
CRQ 04456609 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 130607/2009-0

Processo Comercial N° 16382/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - Campo Belo - São Paulo-SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P - 5		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2009 11:10:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2009 18:12:00	***Data de Elaboração do BA:***	12/09/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	21	---
Temperatura do Ar	°C	---	22,5	---
Condutividade	µS/cm	1	46	---
Turbidez	UNT	0,1	2,9	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,43	6-9
Potencial Redox	mV	---	110,1	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	45	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,39	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,5	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	3	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,144	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	500	18800	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,110	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,212	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	< 5	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

132794/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

132794/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
132795/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	107	80 - 120
Cromo	100	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	109	80 - 120
Lítio	100	µg/L	119	80 - 120
Manganês	100	µg/L	111	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
132794/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130
132795/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
130607/2009-0 - P - 5				
Itrio (M.M.D.)	100	%	86	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

133777/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133778/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	109	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	119	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	111	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	119	80 - 120
Surrogates				
133777/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	92	70 - 130
133778/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
130607/2009-0 - P - 5				
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

133879/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
133880/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	115	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Oxigênio Dissolvido, Alumínio Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate Coliform Test (mod)
Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Valéria Diniz Castilho
Ayesa Pagani

Max Anderson Carletti
Max Anderson Carletti
Coordenador de Projeto
CRQ 04456609 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 43045/2010-0

Processo Comercial N° 4272/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Carlos Aranha

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Fernando Pigocci (Bioagri-SP)	*Data da coleta:*	11/3/2010 08:55:00
Data da entrada no laboratório:	12/03/2010 08:41:00	*Data de Elaboração do BA:*	05/04/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	24	---	11/03/2010 08:55
Temperatura do Ar	°C	---	23	---	11/03/2010 08:55
Condutividade	µS/cm	1	58	---	11/03/2010 08:55
Turbidez	UNT	0,1	11	100	12/03/2010 08:50
pH (a 20°C)		0 - 14	6,6	6-9	12/03/2010 08:41
Potencial Redox	mV	---	150,0		12/03/2010 08:41
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	45	500	17/03/2010 15:08
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	17/03/2010 08:57
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,42		26/03/2010 09:58
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,0	> 5	12/03/2010 08:41
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	148	1000	12/03/2010 08:50
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		18/03/2010 16:59
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	18/03/2010 14:07

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	18/03/2010 09:08
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	18/03/2010 09:08
Manganês Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,1	18/03/2010 09:08
Níquel Total	µg/L	10	< 10		18/03/2010 09:08
Fósforo Total	µg/L	10	185	Obs (2)	18/03/2010 09:08

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1	17/03/2010 15:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	17/03/2010 15:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,348	0,3	17/03/2010 15:44

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10	13/03/2010 07:55
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,02	1	13/03/2010 07:55

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	13/03/2010 08:00
DQO	mg/L	5	12	---	13/03/2010 07:00

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	88	80 - 120
Cromo	100	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	100	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	103	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	113	80 - 120
Surrogates				
47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
43045/2010-0 - Ponto 01				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

47569/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47570/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	93	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	98	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	111	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	112	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	118	80 - 120
Surrogates				
47569/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130
47570/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
43045/2010-0 - Ponto 01				
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

48358/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
48359/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	89	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Nereida Aparecida Bongiorno
André Alex Colletti
Joseane Maria Bulow
Christiane Teixeira

Aline Vasca
Coordenadora de Projeto
CRQ 04402265 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 43039/2010-0

Processo Comercial N° 4272/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Carlos Aranha

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Fernando Pigocci (Bioagri-SP)	***Data da coleta:***	11/3/2010 07:50:00
Data da entrada no laboratório:	12/03/2010 08:36:00	***Data de Elaboração do BA:***	01/04/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	23	---	11/03/2010 07:50
Temperatura do Ar	°C	---	23	---	11/03/2010 07:50
Condutividade	µS/cm	1	195	---	12/03/2010 08:36
Turbidez	UNT	0,1	9,6	100	12/03/2010 00:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,0	6-9	12/03/2010 08:37
Potencial Redox	mV	---	168,0		12/03/2010 08:37
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	88	500	17/03/2010 15:06
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	26/03/2010 08:58
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,44		27/03/2010 13:02
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,8	> 5	12/03/2010 08:36
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	411	1000	12/03/2010 08:50
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		18/03/2010 17:02
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	18/03/2010 14:07

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	18/03/2010 09:08
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	18/03/2010 09:08
Manganês Total	mg/L	0,01	0,114	0,1	18/03/2010 09:08
Níquel Total	µg/L	10	< 10		18/03/2010 09:08
Fósforo Total	µg/L	10	203	Obs (2)	18/03/2010 09:08

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,021	0,1	17/03/2010 15:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	17/03/2010 15:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,374	0,3	17/03/2010 15:44

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,4	10	12/03/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	12/03/2010 10:00

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	13/03/2010 07:00
DQO	mg/L	5	8,0	---	16/03/2010 15:58

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	88	80 - 120
Cromo	100	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	100	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	103	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	113	80 - 120
Surrogates				
47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
43039/2010-0 - Ponto 02				
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

47569/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47570/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	106	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	93	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	98	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	111	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	112	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	118	80 - 120
Surrogates				
47569/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130
47570/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
43039/2010-0 - Ponto 02				
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

48358/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
48359/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	89	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Nereida Aparecida Bongiorno
André Alex Colletti
Joseane Maria Bulow

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 43051/2010-0

Processo Comercial N° 4272/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Carlos Aranha

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 3		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Fernando Pigocci (Bioagri-SP)	***Data da coleta:***	11/3/2010 15:25:00
Data da entrada no laboratório:	12/03/2010 08:46:00	***Data de Elaboração do BA:***	05/04/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	23	---	11/03/2010 15:25
Temperatura do Ar	°C	---	23	---	11/03/2010 15:25
Condutividade	µS/cm	1	38	---	12/03/2010 08:46
Turbidez	UNT	0,1	5,7	100	12/03/2010 08:50
pH (a 20°C)		0 - 14	6,0	6-9	12/03/2010 08:46
Potencial Redox	mV	---	103,0		12/03/2010 08:46
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	31	500	17/03/2010 15:04
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	17/03/2010 09:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,82		29/03/2010 07:35
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,3	> 5	12/03/2010 08:46
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	80	1000	12/03/2010 08:50
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		18/03/2010 16:59
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	18/03/2010 14:07

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	18/03/2010 09:08
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	18/03/2010 09:08
Manganês Total	mg/L	0,01	0,027	0,1	18/03/2010 09:08
Níquel Total	µg/L	10	< 10		18/03/2010 09:08
Fósforo Total	µg/L	10	280	Obs (2)	18/03/2010 09:08

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,025	0,1	17/03/2010 15:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	17/03/2010 15:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,106	0,3	17/03/2010 15:44

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,6	10	13/03/2010 07:55
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	13/03/2010 07:55

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	13/03/2010 15:00
DQO	mg/L	5	11	---	13/03/2010 15:00

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	88	80 - 120
Cromo	100	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	100	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	103	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	113	80 - 120
Surrogates				
47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
43051/2010-0 - Ponto 3				
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	91	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	95	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	112	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	118	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	119	80 - 120
Surrogates				
47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
43051/2010-0 - Ponto 3				
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

48362/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
48363/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	87	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Nereida Aparecida Bongiorno
André Alex Colletti
Joseane Maria Bulow
Christiane Teixeira

Aline Vasca
Coordenadora de Projeto
CRQ 04402265 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 43049/2010-0

Processo Comercial N° 4272/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Carlos Aranha

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 4		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Fernando Pigocci (Bioagri-SP)	***Data da coleta:***	11/3/2010 14:15:00
Data da entrada no laboratório:	12/03/2010 08:44:00	***Data de Elaboração do BA:***	31/03/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	27	---	11/03/2010 14:15
Temperatura do Ar	°C	---	27	---	11/03/2010 14:15
Condutividade	µS/cm	1	35	---	12/03/2010 08:44
Turbidez	UNT	0,1	4,8	100	12/03/2010 00:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,5	6-9	12/03/2010 08:45
Potencial Redox	mV	---	106,0		12/03/2010 08:45
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	31	500	17/03/2010 14:55
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	17/03/2010 08:57
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,50		27/03/2010 13:05
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,8	> 5	12/03/2010 08:45
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	19	1000	12/03/2010 00:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		18/03/2010 17:02
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	18/03/2010 14:07

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	18/03/2010 09:08
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	18/03/2010 09:08
Manganês Total	mg/L	0,01	0,058	0,1	18/03/2010 09:08
Níquel Total	µg/L	10	< 10		18/03/2010 09:08
Fósforo Total	µg/L	10	275	Obs (2)	18/03/2010 09:08

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1	17/03/2010 15:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	17/03/2010 15:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,259	0,3	17/03/2010 15:44

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	10	12/03/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,03	1	12/03/2010 10:00

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	13/03/2010 06:00
DQO	mg/L	5	10	---	16/03/2010 15:59

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	88	80 - 120
Cromo	100	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	100	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	103	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	113	80 - 120
Surrogates				
47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
43049/2010-0 - Ponto 4				
Itrio (M.M.D.)	100	%	81	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	91	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	95	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	112	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	118	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	119	80 - 120
Surrogates				
47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
43049/2010-0 - Ponto 4				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

48362/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
48363/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	87	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Marcos Ceccatto
Aline Vasca
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Nereida Aparecida Bongiorno
André Alex Colletti
Joseane Maria Bulow
Christiane Teixeira

Aline Vasca
Coordenadora de Projeto
CRQ 04402265 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 43048/2010-0

Processo Comercial N° 4272/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - Campo Belo - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Carlos Aranha

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Fernando Pigocci (Bioagri-SP)	***Data da coleta:***	11/3/2010 11:00:00
Data da entrada no laboratório:	12/03/2010 08:42:00	***Data de Elaboração do BA:***	01/04/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	25	---	11/03/2010 11:00
Temperatura do Ar	°C	---	25	---	11/03/2010 11:00
Condutividade	µS/cm	1	55	---	12/03/2010 08:43
Turbidez	UNT	0,1	6,4	100	12/03/2010 00:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,1	6-9	12/03/2010 08:43
Potencial Redox	mV	---	116,0		12/03/2010 08:43
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	57	500	17/03/2010 15:07
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	17/03/2010 08:58
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,42		17/03/2010 10:16
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	9,2	> 5	12/03/2010 08:43
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	1120	1000	12/03/2010 08:50
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		18/03/2010 16:58
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	18/03/2010 14:07

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	18/03/2010 09:08
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	18/03/2010 09:08
Manganês Total	mg/L	0,01	0,198	0,1	18/03/2010 09:08
Níquel Total	µg/L	10	< 10		18/03/2010 09:08
Fósforo Total	µg/L	10	185	Obs (2)	18/03/2010 09:08

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,019	0,1	17/03/2010 15:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	17/03/2010 15:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,206	0,3	17/03/2010 15:44

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10	12/03/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	12/03/2010 10:00

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	13/03/2010 11:00
DQO	mg/L	5	8,0	---	16/03/2010 16:04

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	88	80 - 120
Cromo	100	µg/L	82	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	100	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	103	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	113	80 - 120
Surrogates				
47103/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
47104/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130
43048/2010-0 - Ponto 05				
Itrio (M.M.D.)	100	%	83	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	91	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	95	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	112	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	118	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	119	80 - 120
Surrogates				
47572/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
47573/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
43048/2010-0 - Ponto 05				
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

48358/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
48359/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	89	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Manganês Total, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Marcos Ceccatto
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Nereida Aparecida Bongiorno
André Alex Colletti
Joseane Maria Bulow

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232221/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto - 1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2010 08:40:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:24:00	***Data de Elaboração do BA:***	09/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	25	---	28/08/2010 08:40
Temperatura do Ar	°C	---	24,2	---	28/08/2010 08:40
Condutividade	µS/cm	1	721	---	30/08/2010 08:40
Turbidez	UNT	0,1	97	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,86	6-9	28/08/2010 08:40
Potencial Redox	mV	---	-13,0		28/08/2010 08:40
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	513	500	03/09/2010 11:25
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,697	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,915	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:25
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	02/09/2010 14:25
Manganês Total	mg/L	0,01	0,269	0,1	02/09/2010 14:25
Níquel Total	µg/L	10	< 10		02/09/2010 14:25
Fósforo Total	µg/L	10	3617	Obs (2)	02/09/2010 14:25
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	21,3	Obs (1)	02/09/2010 13:26
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	24,7		03/09/2010 10:12
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	1	24,7		03/09/2010 10:10
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,5	> 5	28/08/2010 08:40
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	1000000	14600000	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1000000	14600000	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:54
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	01/09/2010 08:59

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	36	163	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	100	405	---	31/08/2010 14:39

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232221/2010-0 - Ponto - 1				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233441/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233442/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	114	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
232221/2010-0 - Ponto - 1				
Itrio (M.M.T.)	100	%	101	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232220/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto - 2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2010 12:10:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:18:00	***Data de Elaboração do BA:***	08/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	27	---	28/08/2010 12:10
Temperatura do Ar	°C	---	23,4	---	28/08/2010 12:10
Condutividade	µS/cm	1	138	---	30/08/2010 12:10
Turbidez	UNT	0,1	270	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,94	6-9	28/08/2010 12:10
Potencial Redox	mV	---	-15,0		28/08/2010 12:10
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	87	500	03/09/2010 11:21
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,032	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,500	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:25
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	02/09/2010 14:25
Manganês Total	mg/L	0,01	0,365	0,1	02/09/2010 14:25
Níquel Total	µg/L	10	< 10		02/09/2010 14:25
Fósforo Total	µg/L	10	4321	Obs (2)	02/09/2010 14:25
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	17,7	Obs (1)	02/09/2010 13:28
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	27,0		02/09/2010 15:58
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,5	27,0		02/09/2010 15:57
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,0	> 5	28/08/2010 12:10
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10000	2187000	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10000	2187000	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:54
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	01/09/2010 08:59

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	38	173	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	100	433	---	31/08/2010 14:40

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232220/2010-0 - Ponto - 2				
Itrio (M.M.D.)	100	%	98	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233441/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233442/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	114	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
232220/2010-0 - Ponto - 2				
Itrio (M.M.T.)	100	%	101	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises

As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem

Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores

Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira
Vagner Cristiano Farias

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232228/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2010 16:20:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:33:00	***Data de Elaboração do BA:***	09/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	23	---	28/08/2010 16:20
Temperatura do Ar	°C	---	24,8	---	28/08/2010 16:20
Condutividade	µS/cm	1	562	---	28/08/2010 16:20
Turbidez	UNT	0,1	452	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,84	6-9	28/08/2010 16:20
Potencial Redox	mV	---	-13,0		28/08/2010 16:20
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	399	500	03/09/2010 11:28
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,056	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,479	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:30
Cromo Total	mg/L	0,01	0,049	0,05	02/09/2010 14:30
Manganês Total	mg/L	0,01	1,2	0,1	02/09/2010 14:30
Níquel Total	µg/L	10	12,4		02/09/2010 14:30
Fósforo Total	µg/L	100	6621	Obs (2)	02/09/2010 14:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	0,10	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	19,2	Obs (1)	02/09/2010 13:14
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	55,1		03/09/2010 16:18
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,5	55,0		03/09/2010 16:18
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,6	> 5	28/08/2010 16:20
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10000	2359000	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10000	2359000	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:53
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	01/09/2010 08:59

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	31	107	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	100	512	---	31/08/2010 14:39

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232228/2010-0 - Ponto 3				
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233438/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233439/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	110	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
232228/2010-0 - Ponto 3				
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira
Vagner Cristiano Farias

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232222/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto - 4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	*Data da coleta:*	28/8/2010 15:50:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:26:00	*Data de Elaboração do BA:*	09/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	25	---	28/08/2010 15:50
Temperatura do Ar	°C	---	24,8	---	28/08/2010 15:50
Condutividade	µS/cm	1	666	---	28/08/2010 15:50
Turbidez	UNT	0,1	489	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	7,02	6-9	28/08/2010 15:50
Potencial Redox	mV	---	-24,0		28/08/2010 15:50
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	478	500	03/09/2010 11:24
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,125	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,556	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:25
Cromo Total	mg/L	0,01	0,391	0,05	02/09/2010 14:25
Manganês Total	mg/L	0,01	0,476	0,1	02/09/2010 14:25
Níquel Total	µg/L	10	12,4		02/09/2010 14:25
Fósforo Total	µg/L	10	4889	Obs (2)	02/09/2010 14:25
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	22,7	Obs (1)	02/09/2010 13:28
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	27,3		03/09/2010 10:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,5	27,3		02/09/2010 16:13
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,3	> 5	28/08/2010 15:50
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10000	2282000	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10000	2282000	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:53
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	01/09/2010 08:59

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	38	147	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	100	447	---	31/08/2010 14:39

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232222/2010-0 - Ponto - 4				
Itrio (M.M.D.)	100	%	99	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233441/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233442/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	114	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
232222/2010-0 - Ponto - 4				
Itrio (M.M.T.)	100	%	101	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Cromo Total, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira
Vagner Cristiano Farias

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232232/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2010 09:00:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:36:00	***Data de Elaboração do BA:***	09/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	23	---	28/08/2010 09:00
Temperatura do Ar	°C	---	23,9	---	28/08/2010 09:00
Condutividade	µS/cm	1	268	---	28/08/2010 09:00
Turbidez	UNT	0,1	37	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	6,61	6-9	28/08/2010 09:00
Potencial Redox	mV	---	2,0		28/08/2010 09:00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	184	500	03/09/2010 11:19
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,010	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,859	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:30
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	02/09/2010 14:30
Manganês Total	mg/L	0,01	0,249	0,1	02/09/2010 14:30
Níquel Total	µg/L	10	< 10		02/09/2010 14:30
Fósforo Total	µg/L	10	1119	Obs (2)	02/09/2010 14:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,03	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	10,5	Obs (1)	02/09/2010 13:32
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	13,6		03/09/2010 10:46
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	13,5		02/09/2010 16:03
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,7	> 5	28/08/2010 09:00
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10000	1515000	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10000	1515000	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:53
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	01/09/2010 08:57

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	6	21	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	15	69	---	31/08/2010 14:38

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232232/2010-0 - Ponto 5				
Itrio (M.M.D.)	100	%	99	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233438/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233439/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	110	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
232232/2010-0 - Ponto 5				
Itrio (M.M.T.)	100	%	104	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira
Vagner Cristiano Farias

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 232240/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto - 6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Soares (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	28/8/2010 11:35:00
Data da entrada no laboratório:	29/08/2010 00:38:00	***Data de Elaboração do BA:***	09/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	23	---	28/08/2010 11:35
Temperatura do Ar	°C	---	24,3	---	28/08/2010 11:35
Condutividade	µS/cm	1	554	---	28/08/2010 11:35
Turbidez	UNT	0,1	30	100	29/08/2010 02:00
pH (a 20°C)		0 - 14	7,10	6-9	28/08/2010 11:35
Potencial Redox	mV	---	-26,0		28/08/2010 11:35
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	381	500	03/09/2010 11:18
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,098	0,1	31/08/2010 14:11
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	31/08/2010 14:11
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,318	0,3	31/08/2010 14:11
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:30
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	02/09/2010 14:30
Manganês Total	mg/L	0,01	0,388	0,1	02/09/2010 14:30
Níquel Total	µg/L	10	< 10		02/09/2010 14:30
Fósforo Total	µg/L	10	289	Obs (2)	02/09/2010 14:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	0,7	10	30/08/2010 08:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	0,07	1	30/08/2010 08:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	10,9	Obs (1)	01/09/2010 08:29
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	16,4		03/09/2010 10:49
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	15,6		02/09/2010 16:06
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,4	> 5	28/08/2010 11:35
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	100	30760	1000	29/08/2010 01:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	30760	1000	29/08/2010 01:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		01/09/2010 04:54
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	01/09/2010 08:57

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	29/08/2010 10:00
DQO	mg/L	5	17	---	31/08/2010 14:40

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	83	80 - 120
Cromo	100	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	102	80 - 120
Lítio	100	µg/L	100	80 - 120
Manganês	100	µg/L	96	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120
Surrogates				
232695/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
232696/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	102	70 - 130
232240/2010-0 - Ponto - 6				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

233438/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233439/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	110	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235082/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
235083/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	106	70 - 130
232240/2010-0 - Ponto - 6				
Itrio (M.M.T.)	100	%	101	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Giovana Falcim
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira
Vagner Cristiano Farias

Valéria Diniz Castilho
Coordenadora de Projeto
CRQ 04456607 - 4a Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 231105/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 7		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	27/8/2010 08:45:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2010 00:39:00	***Data de Elaboração do BA:***	06/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	20	---	27/08/2010 08:45
Temperatura do Ar	°C	---	24,2	---	27/08/2010 08:45
Condutividade	µS/cm	1	198	---	27/08/2010 08:45
Turbidez	UNT	0,1	366	100	28/08/2010 07:10
pH (a 20°C)		0 - 14	7,30	6-9	27/08/2010 08:45
Potencial Redox	mV	---	-36,0		27/08/2010 08:45
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	125	500	29/08/2010 00:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,025	0,1	30/08/2010 10:43
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	30/08/2010 10:43
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,649	0,3	30/08/2010 10:43
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:30
Cromo Total	mg/L	0,01	0,039	0,05	02/09/2010 14:30
Manganês Total	mg/L	0,01	0,396	0,1	02/09/2010 14:30
Níquel Total	µg/L	10	31,9		02/09/2010 14:30
Fósforo Total	µg/L	10	4166	Obs (2)	02/09/2010 14:30
Nitrato (como N)	mg/L	1	< 1	10	28/08/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	1	28/08/2010 10:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	24,7	Obs (1)	02/09/2010 13:33
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	27,2		03/09/2010 09:57
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,5	27,2		03/09/2010 09:57
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,5	> 5	27/08/2010 08:45
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	100	300	1000	28/08/2010 08:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	300	1000	28/08/2010 08:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		28/08/2010 04:54
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	31/08/2010 09:25

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	27	163	5	29/08/2010 00:00
DQO	mg/L	100	315	---	30/08/2010 16:25

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	102	80 - 120
Cromo	100	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	107	80 - 120
Lítio	100	µg/L	116	80 - 120
Manganês	100	µg/L	100	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	97	80 - 120
Surrogates				
231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	103	70 - 130
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
231105/2010-0 - Ponto 7				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

231838/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232670/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	118	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
231105/2010-0 - Ponto 7				
Itrio (M.M.T.)	100	%	94	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira

Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469985 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 231106/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 8		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	27/8/2010 10:30:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2010 00:40:00	***Data de Elaboração do BA:***	06/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	20	---	27/08/2010 10:30
Temperatura do Ar	°C	---	24,2	---	27/08/2010 10:30
Condutividade	µS/cm	1	192	---	27/08/2010 10:30
Turbidez	UNT	0,1	74	100	28/08/2010 07:10
pH (a 20°C)		0 - 14	7,05	6-9	27/08/2010 10:30
Potencial Redox	mV	---	-23,0		27/08/2010 10:30
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	126	500	29/08/2010 08:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,019	0,1	30/08/2010 10:43
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	30/08/2010 10:43
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,770	0,3	30/08/2010 10:43
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	02/09/2010 14:25
Cromo Total	mg/L	0,01	0,018	0,05	02/09/2010 14:25
Manganês Total	mg/L	0,01	0,421	0,1	02/09/2010 14:25
Níquel Total	µg/L	10	23,9		02/09/2010 14:25
Fósforo Total	µg/L	10	2011	Obs (2)	02/09/2010 14:25
Nitrato (como N)	mg/L	1	< 1	10	28/08/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	1	28/08/2010 10:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	34,8	Obs (1)	02/09/2010 13:34
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	38,4		02/09/2010 16:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,5	38,4		02/09/2010 16:07
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,0	> 5	27/08/2010 10:30
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10000	2909000	1000	28/08/2010 06:16
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10000	2909000	1000	28/08/2010 06:16
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		28/08/2010 04:54
Mercúrio Total	mg/L	0,00015	< 0,00015	0,0002	31/08/2010 09:25

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	22	108	5	29/08/2010 08:00
DQO	mg/L	100	256	---	30/08/2010 16:25

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	102	80 - 120
Cromo	100	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	107	80 - 120
Lítio	100	µg/L	116	80 - 120
Manganês	100	µg/L	100	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	97	80 - 120
Surrogates				
231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	103	70 - 130
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
231106/2010-0 - Ponto 8				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

231838/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232670/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	118	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	120	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	120	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Surrogates				
235080/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130
235081/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
231106/2010-0 - Ponto 8				
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Joseane Maria Bulow
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira

Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469985 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 231108/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 9		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	27/8/2010 16:05:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2010 00:41:00	***Data de Elaboração do BA:***	06/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	19	---	27/08/2010 16:05
Temperatura do Ar	°C	---	24,5	---	27/08/2010 16:05
Condutividade	µS/cm	1	139	---	27/08/2010 16:05
Turbidez	UNT	0,1	4,6	100	28/08/2010 07:11
pH (a 20°C)		0 - 14	6,78	6-9	27/08/2010 16:05
Potencial Redox	mV	---	-7,0		27/08/2010 16:05
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	95	500	03/09/2010 11:13
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1	30/08/2010 10:43
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	30/08/2010 10:43
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,199	0,3	30/08/2010 10:43
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	01/09/2010 09:32
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	01/09/2010 09:32
Manganês Total	mg/L	0,01	0,107	0,1	01/09/2010 09:32
Níquel Total	µg/L	10	< 10		01/09/2010 09:32
Fósforo Total	µg/L	10	142	Obs (2)	01/09/2010 09:32
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,6	10	28/08/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	28/08/2010 10:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	30/08/2010 10:36
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	1,2		03/09/2010 10:09
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,63		03/09/2010 10:09
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,4	> 5	27/08/2010 16:05
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	100	20980	1000	28/08/2010 06:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	20980	1000	28/08/2010 06:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		28/08/2010 04:53
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	31/08/2010 09:22

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	29/08/2010 13:00
DQO	mg/L	5	7,0	---	30/08/2010 16:23

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	102	80 - 120
Cromo	100	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	107	80 - 120
Lítio	100	µg/L	116	80 - 120
Manganês	100	µg/L	100	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	97	80 - 120
Surrogates				
231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	103	70 - 130
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
231108/2010-0 - Ponto 9				
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

231838/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232670/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	118	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

233668/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233669/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	91	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	94	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	103	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	112	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	96	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	94	80 - 120
Surrogates				
233668/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	104	70 - 130
233669/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130
231108/2010-0 - Ponto 9				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Manganês Total, Fósforo Total, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Ana Lúcia Cella
Joseane Maria Bulow
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira

Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469985 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 231107/2010-0

Processo Comercial N° 14487/2010-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Ana Paula de Azevedo Lima

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Hermes Lawi (Bioagri SP)	***Data da coleta:***	27/8/2010 13:40:00
Data da entrada no laboratório:	28/08/2010 00:40:00	***Data de Elaboração do BA:***	06/09/2010

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Temperatura	°C	---	18	---	27/08/2010 13:40
Temperatura do Ar	°C	---	24,5	---	27/08/2010 13:40
Condutividade	µS/cm	1	81	---	27/08/2010 13:40
Turbidez	UNT	0,1	7,0	100	28/08/2010 07:11
pH (a 20°C)		0 - 14	6,82	6-9	27/08/2010 13:40
Potencial Redox	mV	---	-10,0		27/08/2010 13:40
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	54	500	03/09/2010 11:04
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,011	0,1	30/08/2010 10:43
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009	30/08/2010 10:43
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,245	0,3	30/08/2010 10:43
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	01/09/2010 09:32
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05	01/09/2010 09:32
Manganês Total	mg/L	0,01	0,043	0,1	01/09/2010 09:32
Níquel Total	µg/L	10	< 10		01/09/2010 09:32
Fósforo Total	µg/L	10	116	Obs (2)	01/09/2010 09:32
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10	28/08/2010 10:00
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	28/08/2010 10:00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	31/08/2010 07:23
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	0,76		02/09/2010 16:09
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,56		02/09/2010 16:09
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,6	> 5	27/08/2010 13:40
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	100	2350	1000	28/08/2010 06:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	2350	1000	28/08/2010 06:00
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1		28/08/2010 04:53
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	< 0,00006	0,0002	31/08/2010 09:22

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
DBO	mg/L	2	< 2	5	29/08/2010 13:00
DQO	mg/L	5	7,0	---	30/08/2010 16:21

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	102	80 - 120
Cromo	100	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	107	80 - 120
Lítio	100	µg/L	116	80 - 120
Manganês	100	µg/L	100	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	97	80 - 120
Surrogates				
231991/2010-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	103	70 - 130
231992/2010-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	104	70 - 130
231107/2010-0 - Ponto 10				
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

231838/2010-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
232670/2010-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	118	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

233668/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
233669/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	91	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	94	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	103	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	112	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	96	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	94	80 - 120
Surrogates				
233668/2010-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	104	70 - 130
233669/2010-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130
231107/2010-0 - Ponto 10				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
As análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Fósforo Total, Coliformes Fecais, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Coliformes: POP PA 040 / SMEWW 9223 B
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
Óleos e Graxas: POP PA 017 / SMEWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido: POP PA 018 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / SMEWW 4500
Nitrogênio Total: Thermocatalytic oxidation with chemiluminescent detector (CLD).
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 1631, 245.7
DBO: POP PA 001 / SMWW 5210 B
DQO: POP PA 001 / SMWW 5220 D mod
pH: POP PA 011 / SMWW 4500 – H+ B
Ânions: POP PA 032 / USEPA SW 846 – 300.1
Turbidez: POP PA 013 / SMWW 2130 B.
Nitrogênio Amoniacal: POP PA 005 / SMWW 4500 NH3 E
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMWW 3120 B, USEPA 6010
sólidos dissolvidos:POP PA 009 / SMWW 2540C
Temperatura: POP PA 015 / SMWW 2550B

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Joseane Maria Bulow
Ayesa Pagani
Juliana Bombasaro
Christiane Teixeira

Juliana Bombasaro
Coordenadora de Projeto
CRQ 04469985 - 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Anexo 4 – Certificado de Calibração dos Equipamentos de Medição de Ruído

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°: ***1512009***

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibração de:

Modelo:	**2238**	Número de série:	2246185
Descrição:	**Medidor de Nível Sonoro**	Identificação:	----
Fabricante:	Brüel & Kjær	Classe:	Tipo 1
Modelo:	4188	Fabricante:	Brüel & Kjær
Descrição:	Microfone	Número de série:	2304335

Cliente:

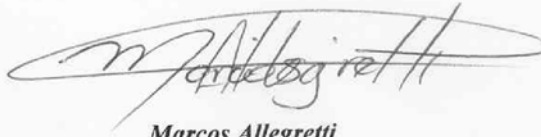
Nome: **JGP Consultoria e Participações Ltda**
Endereço: Rua Américo Brasiliense, 615 Chácara Santo Antônio - São Paulo / SP
CEP: 04715-003

Processo LACEL B&K nº 073/09

Condições de Calibração:

Temperatura ambiente: (21± 2) °C
Umidade relativa do ar: (52± 5) % UR
Pressão atmosférica: (930± 5) mbar

Documentação utilizada:
Procedimento de calibração BPC 01 para medidor de nível sonoro utilizando sistema B&K 9600.

Resultados:

[ ] Calibração inicial
[ ] Calibração antes do ajuste
[X] Calibração sem ajuste
[ ] Calibração após ajuste/Reparo

Data da calibração: 27/05/2009

São Paulo, 28 de maio de 2009

Marcos Allegretti
Responsável pela calibração

Marcos Allegretti
Signatário Responsável

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº: ***1512009***

Procedimento:

O sistema de calibração de Medidores de Nível Sonoro tipo 9600 fabricado pela própria Brüel & Kjaer foi projetado atendendo as normas IEC 60651 e IEC 60804, realizando calibrações elétricas e acústicas nos modelos fabricados pela B&K.

Os medidores de nível sonoro são conectados a geradores e medidores de alta exatidão por intermédio de um adaptador de impedância, e realizados testes elétricos e de sinal, ponderações aplicáveis, etc.

Todos estes sinais elétricos são controlados via software (SLM) que está instalado no disco rígido do computador, e de uso exclusivo no laboratório, os procedimentos formam parte de um processo de auto-seqüência, que não requer interferência do operador para a aquisição dos dados de calibração.

Após a calibração elétrica se realiza a calibração acústica utilizando um calibrador multi-função B&K 4226; calibrado no laboratório eletroacústico do INMETRO.

O certificado emitido é composto de :
Certificado de calibração eletroacústica (sem microfone) IEC 60651;
Certificado de calibração acústica (com microfone declarado).

A **calibração acústica** apresenta as tolerâncias do instrumento, de acordo com a norma IEC 60651, utilizando o microfone do equipamento, e **os valores obtidos somente são válidos para o microfone declarado.**

Os valores obtidos no certificado de **calibração eletroacústica**, são fornecidos automaticamente pelo sistema 9600, para a calibração de Medidores de Nível Sonoro fabricados pela Brüel & Kjaer, os valores de tolerância apresentados correspondem a 50 % da tolerância máxima permitida pela norma IEC 60651.

Equipamentos utilizados:

Equipamento	Modelo	Nº de série	Nº certificado	Última calibração	Próxima calibração	Laboratório
Multímetro digital Wavetek	1281	34329	90741-101	11/2008	11/2011	IPT
Gerador de sinal B&K	1051	1788600	90473-101	11/2008	11/2011	IPT
Calibrador multi-função B&K	4226	1476138	1551/2006	08/2006	08/2009	INMETRO
Termo-higrômetro Testo	608-H1	34803899	LV8476/07	05/2007	05/2009	VISOMES
Barômetro Digital HBM	DA 2510	6074021-30	LIT09-LIT00-CC-0435	02/2009	02/2011	INPE/LIT

Incerteza de medição:

Calibração Elétrica		Calibração Acústica	
Parâmetros	*Incerteza de medição (dB)*	*Freqüência (Hz)*	*Incerteza de medição (dB)*
Self Generated Noise	1,0	31,5	0,14
Frequency weighting	0,1	63	0,14
Level Range Control	0,1	125	0,13
Linearity range SPL / Leq	0,1	250	0,13
RMS detector	0,1	500	0,14
Single burst Fast / Slow	0,1	1000	0,18
Time averaging	0,1	2000	0,20
		4000	0,31
		8000	0,46
		12500	0,61

A incerteza de medição declarada é baseada em um fator de abrangência k=2, correspondendo a um nível de confiança de 95%.

Este certificado atende ao requisito de acreditação pela Cgcre/Inmetro, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

*Certificado Nº: **1512009***

CALIBRAÇÃO ELETROACÚSTICA

A resposta de freqüência da ponderação foi testada
eletricamente com uma freqüência de referência de 1000 Hz.
O teste foi verificado como um "Inverse curve test".
A entrada do SLM será incrementada por um valor igual
ao valor nominal da atenuação do filtro.

O nível do teste é - 36 dB na faixa de referência.

Freqüência : Freqüência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada
Nível nominal : Nível nominal no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651

Freqüência - Ponderação A

Freqüência	Nível Entrada	Nível nominal	Nível indicado	Tolerância Pos.	Neg.	Desvio
(Hz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	129.4	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
39.8	124.6	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
50.1	120.2	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
63.1	116.2	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
79.4	112.5	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
100.0	109.1	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
125.9	106.1	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
158.5	103.4	89.9	90.1	0.5	0.5	0.2
199.5	100.9	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
251.2	98.6	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
316.2	96.6	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
398.1	94.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
501.2	93.2	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
631.0	91.9	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
794.3	90.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
1258.9	89.4	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	89.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1995.3	88.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
2511.9	88.7	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3162.3	88.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3981.1	89.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
5011.9	89.5	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	90.1	89.9	90.0	0.8	1.0	0.1
7943.3	91.1	89.9	90.1	0.8	1.5	0.2
10000.0	92.5	89.9	90.1	1.0	2.0	0.2
12589.3	94.3	89.9	90.1	1.5	3.0	0.2
15848.9	96.6	89.9	90.1	1.5		0.2

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

A 2 continued...

Freqüência - Ponderação C

Freqüência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância Pos. (dB)	Tolerância Neg. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	93.0	89.9	90.2	0.8	0.8	0.3
39.8	92.0	89.9	90.2	0.8	0.8	0.3
50.1	91.3	89.9	90.2	0.8	0.8	0.3
63.1	90.8	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
79.4	90.5	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
100.0	90.3	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
125.9	90.2	89.9	90.1	0.5	0.5	0.2
158.5	90.1	89.9	90.1	0.5	0.5	0.2
199.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
251.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
316.2	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
398.1	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
501.2	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
631.0	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
794.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1258.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	90.1	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
1995.3	90.2	89.9	90.1	0.5	0.5	0.2
2511.9	90.3	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3162.3	90.5	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3981.1	90.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
5011.9	91.3	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	92.0	89.9	90.0	0.8	1.0	0.1
7943.3	93.0	89.9	90.0	0.8	1.5	0.1
10000.0	94.4	89.9	90.1	1.0	2.0	0.2
12589.3	96.2	89.9	90.0	1.5	3.0	0.1
15848.9	98.5	89.9	90.0	1.5		0.1

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

A 2 continued...

Freqüência - Ponderação Lin

Freqüência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância Pos. (dB)	Tolerância Neg. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
39.8	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
50.1	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
63.1	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
79.4	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
100.0	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
125.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
158.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
199.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
251.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
316.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
398.1	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
501.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
631.0	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
794.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1258.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1995.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
2511.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3162.3	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3981.1	90.0	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
5011.9	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	90.0	89.9	90.1	0.8	1.0	0.2
7943.3	90.0	89.9	90.1	0.8	1.5	0.2
10000.0	90.0	89.9	90.2	1.0	2.0	0.3
12589.3	90.0	89.9	90.3	1.5	3.0	0.4
15848.9	90.0	89.9	89.9	1.5		0.0

B 11 CONTROLE DA FAIXA DE NÍVEL
================================

Quando testada a faixa de medição do atenuador, a entrada do detector se manterá constante e será trocado o nível do gerador na mesma proporção da atenuação do fundo de escala do SLM.

o nível de referência é 94 dB na faixa de referência.

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 11 continued...

Nível FSD : FSD na faixa de medição atual
Nível de entrada : Nível de saída do Gerador
Nível nominal : Nível nominal do SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tol. : IEC 60651
Desvio : diferença entre o nível indicado e o nominal.
Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível FSD (dB)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tol. (± dB)	Desvio (dB)
130.0	94.0		94.0		
140.0	104.0	104.0	104.0	0.5	0.0
120.0	84.0	84.0	83.9	0.5	-0.1
110.0	74.0	74.0	74.0	0.5	0.0
100.0	64.0	64.0	63.9	0.5	-0.1
90.0	54.0	54.0	54.0	0.5	0.0
80.0	44.0	44.0	44.0	0.5	0.0

B 9 FAIXA DE LINEARIDADE

O SLM foi sendo testado para linearidade de nível diferencial
e linearidade total.
A linearidade de nível diferencial é testada do limite inferior
para o superior da faixa de referência em passos de 10 dB, e de
52 dB para 100 dB em passos de 1 dB.
A linearidade total é testada em passos de 10 dB do limite inferior
para o superior da faixa de referência relativo a 94 dB.

Tolerância da norma IEC 60651:

Tipo do SLM	0 ±	1 ±	2 ±	3 ±
Linearidade total	0.4	0.7	1.0	1.5 dB
Linearidade diferencial passos de 10 dB	0.4	0.4	0.6	1.0 dB

Sinal de teste: Senoidal

Nível de entrada : Nível do sinal de entrada em dBuV
Nominal Tot : Nível nominal no teste de linearidade total
Nominal Dif : Nível nominal no teste de linearidade diferencial
Nível indicado : Valor indicado no SLM
Desvio : Diferença entre o nível nominal e indicado
Tolerância : IEC 60651 e IEC 60804

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°: ***1512009***

B 9 continued...

Passos 10 dB - SPL

Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal Tot (dB)	Nominal Dif (dB)	Nível indicado (dB)	Desvio Tot (dB)	Desvio Dif (dB)
94.0			94.0		
52.0	52.0		52.2	0.2	
60.0	60.0	60.2	60.0	0.0	-0.2
70.0	70.0	70.0	70.0	0.0	0.0
80.0	80.0	80.0	80.0	0.0	0.0
90.0	90.0	90.0	89.9	-0.1	-0.1
100.0	100.0	99.9	100.0	0.0	0.1
110.0	110.0	110.0	109.9	-0.1	-0.1
120.0	120.0	119.9	119.9	-0.1	0.0
130.0	130.0	129.9	129.7	-0.3	-0.2

B 9 continued...

Passos 1 dB - SPL

Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal Tot (dB)	Nominal Dif (dB)	Nível indicado (dB)	Desvio Tot (dB)	Desvio Dif (dB)
94.0			94.0		
52.0	52.0		52.1	0.1	
53.0	53.0	53.1	53.1	0.1	0.0
54.0	54.0	54.1	54.2	0.2	0.1
55.0	55.0	55.2	55.2	0.2	0.0
56.0	56.0	56.2	56.2	0.2	0.0
57.0	57.0	57.2	57.2	0.2	0.0
58.0	58.0	58.2	58.1	0.1	-0.1
59.0	59.0	59.1	59.1	0.1	0.0
60.0	60.0	60.1	60.1	0.1	0.0
61.0	61.0	61.1	61.0	0.0	-0.1
62.0	62.0	62.0	62.0	0.0	0.0
63.0	63.0	63.0	63.0	0.0	0.0
64.0	64.0	64.0	64.0	0.0	0.0
65.0	65.0	65.0	65.0	0.0	0.0
66.0	66.0	66.0	66.1	0.1	0.1
67.0	67.0	67.1	67.1	0.1	0.0
68.0	68.0	68.1	68.0	0.0	-0.1
69.0	69.0	69.0	69.0	0.0	0.0
70.0	70.0	70.0	70.0	0.0	0.0
71.0	71.0	71.0	71.0	0.0	0.0
72.0	72.0	72.0	72.0	0.0	0.0
73.0	73.0	73.0	73.0	0.0	0.0
74.0	74.0	74.0	74.0	0.0	0.0
75.0	75.0	75.0	75.0	0.0	0.0
76.0	76.0	76.0	76.0	0.0	0.0
77.0	77.0	77.0	77.0	0.0	0.0
78.0	78.0	78.0	78.0	0.0	0.0
79.0	79.0	79.0	79.0	0.0	0.0
80.0	80.0	80.0	80.0	0.0	0.0
81.0	81.0	81.0	81.0	0.0	0.0
82.0	82.0	82.0	82.0	0.0	0.0
83.0	83.0	83.0	83.0	0.0	0.0
84.0	84.0	84.0	83.9	-0.1	-0.1
85.0	85.0	84.9	84.9	-0.1	0.0
86.0	86.0	85.9	85.9	-0.1	0.0
87.0	87.0	86.9	86.9	-0.1	0.0
88.0	88.0	87.9	87.9	-0.1	0.0
89.0	89.0	88.9	88.9	-0.1	0.0
90.0	90.0	89.9	89.9	-0.1	0.0
91.0	91.0	90.9	91.0	0.0	0.1
92.0	92.0	92.0	92.0	0.0	0.0
93.0	93.0	93.0	93.0	0.0	0.0
94.0	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0
95.0	95.0	95.0	95.0	0.0	0.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°: ***1512009***

B 9 continued...

96.0	96.0	96.0	96.0	0.0	0.0
97.0	97.0	97.0	97.0	0.0	0.0
98.0	98.0	98.0	98.0	0.0	0.0
99.0	99.0	99.0	99.0	0.0	0.0
100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0
101.0	101.0	101.0	101.0	0.0	0.0
102.0	102.0	102.0	102.0	0.0	0.0
103.0	103.0	103.0	103.0	0.0	0.0
104.0	104.0	104.0	104.0	0.0	0.0
105.0	105.0	105.0	105.0	0.0	0.0
106.0	106.0	106.0	106.0	0.0	0.0
107.0	107.0	107.0	107.0	0.0	0.0
108.0	108.0	108.0	108.0	0.0	0.0
109.0	109.0	109.0	108.9	-0.1	-0.1
110.0	110.0	109.9	109.9	-0.1	0.0
111.0	111.0	110.9	110.9	-0.1	0.0
112.0	112.0	111.9	111.9	-0.1	0.0
113.0	113.0	112.9	112.9	-0.1	0.0
114.0	114.0	113.9	113.9	-0.1	0.0
115.0	115.0	114.9	114.9	-0.1	0.0
116.0	116.0	115.9	115.9	-0.1	0.0
117.0	117.0	116.9	116.9	-0.1	0.0
118.0	118.0	117.9	117.9	-0.1	0.0
119.0	119.0	118.9	118.9	-0.1	0.0
120.0	120.0	119.9	119.9	-0.1	0.0
121.0	121.0	120.9	120.9	-0.1	0.0
122.0	122.0	121.9	121.9	-0.1	0.0
123.0	123.0	122.9	122.8	-0.2	-0.1
124.0	124.0	123.8	123.8	-0.2	0.0
125.0	125.0	124.8	124.8	-0.2	0.0
126.0	126.0	125.8	125.8	-0.2	0.0
127.0	127.0	126.8	126.8	-0.2	0.0
128.0	128.0	127.8	127.8	-0.2	0.0
129.0	129.0	128.8	128.7	-0.3	-0.1
130.0	130.0	129.7	129.7	-0.3	0.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 9 continued...

Leq

Freqüência de teste: 4000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal Tot (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (±dB)	Desvio tot (dB)
93.0		93.9		
51.0	51.9	52.0	0.7	0.1
59.0	59.9	60.0	0.7	0.1
69.0	69.9	69.9	0.7	0.0
79.0	79.9	79.9	0.7	0.0
89.0	89.9	89.9	0.7	0.0
99.0	99.9	99.9	0.7	0.0
109.0	109.9	109.8	0.7	-0.1
119.0	119.9	119.8	0.7	-0.1
129.0	129.9	129.6	0.7	-0.3

B 6 DETECTOR RMS
================

Teste de exatidão do detector RMS para vários fatores de crista.

O nível de referência inicial para o teste é FSD - 20 dB, na faixa de referência.

Freqüência de teste : 2000 Hz
Período de repetição : 25 ms

Nível de entrada : Nível de entrada senoidal
Nível Ref. : Valor indicado no SLM com sinal de referência
Nível nominal : Valor verdadeiro RMS do sinal de entrada
Nível indicado : Valor RMS indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651
Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado

Fator de crista 3 Duração do pulso 5.5 ms

Nível entrada (dB)	Nível ref. (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (± dB)	Desvio (dB)
128.0	127.7	121.2	121.1	0.5	-0.1
108.0	108.2	101.7	101.3	0.5	-0.4
88.0	88.2	81.7	81.5	0.5	-0.2
68.0	68.3	61.8	61.5	0.5	-0.3

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 6 continued...

Fator de crista 5 Duração do pulso 2 ms

Nível entrada (dB)	Nível ref. (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (± dB)	Desvio (dB)
128.0	127.7	116.8	116.7	1.0	-0.1
108.0	108.1	97.2	96.7	1.0	-0.5
88.0	88.0	77.1	77.1	1.0	0.0
68.0	68.1	57.2	57.3	1.0	0.1

Fator de crista 10 Duração do pulso 0.5 ms

Nível entrada (dB)	Nível ref. (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (± dB)	Desvio (dB)
128.0	127.7	110.8	110.8	1.5	0.0
108.0	107.9	91.0	91.1	1.5	0.1
88.0	87.9	71.0	71.2	1.5	0.2

B 7 TEMPO DE PONDERAÇÃO

Teste do tempo de ponderação nas características Slow, Fast, Impulse ou Peak.

Tolerância da norma IEC 60651:
Diferença na indicação entre Fast, Slow e Impulse.
Tipo 0, 1, 2: Máx. 0.1 dB
Tipo 3 Máx. 0.2 dB
Teste de Pico:
Desvio máximo com o teste Pulse - 2 dB
Teste de overshoot
Máx. overshoot tipo 0: Fast 0.5 dB
Slow 1.0 dB
Máx. overshoot tipo 1, 2, 3: Fast 1.1 dB
Slow 1.6 dB

O nível do sinal de pulso é iniciado na tabela como Nível de entrada para o teste Fast, Slow e Impulse.
No teste de Fast e Slow é usado um sinal de base de -20 dB.

Duração do pulso no teste contínuo : 5 ms
Freqüência do sinal de teste : 2000 Hz

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 7 continued...

Nível de entrada : Nível de entrada do sinal contínuo
Nível Ref. : Leitura no SLM com sinal contínuo
Nível nominal : Nível nominal do SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651
Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado
Duração : Duração do pulso de sinal quadrado

Pulso simples FAST - duração 200 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
126.0	125.8	124.8	124.7	1.0	1.0	-0.1
106.0	106.0	105.0	104.8	1.0	1.0	-0.2
86.0	85.9	84.9	84.9	1.0	1.0	0.0
66.0	66.1	65.1	65.0	1.0	1.0	-0.1

Pulso simples SLOW - duração 500 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
126.0	125.8	121.7	121.7	1.0	1.0	0.0
106.0	106.0	101.9	101.8	1.0	1.0	-0.1
86.0	85.9	81.8	81.9	1.0	1.0	0.1
66.0	66.1	62.0	62.0	1.0	1.0	0.0

Pulso simples IMPULSE - duração 20 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	126.2	126.0	1.5	1.5	-0.2
110.0	110.0	106.4	106.0	1.5	1.5	-0.4
90.0	90.0	86.4	86.1	1.5	1.5	-0.3
70.0	70.1	66.5	66.6	1.5	1.5	0.1

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 7 continued...

Pulso simples IMPULSE - duração 5 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	121.0	120.9	2.0	2.0	-0.1
110.0	110.0	101.2	100.7	2.0	2.0	-0.5
90.0	90.0	81.2	80.9	2.0	2.0	-0.3
70.0	70.1	61.3	61.4	2.0	2.0	0.1

Pulso simples IMPULSE - duração 2 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	117.2	117.1	2.0	2.0	-0.1
110.0	110.0	97.4	96.9	2.0	2.0	-0.5
90.0	90.0	77.4	77.2	2.0	2.0	-0.2
70.0	70.1	57.5	57.4	2.0	2.0	-0.1

Pulso contínuo IMPULSE - Período de repetição 10 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	127.1	127.0	1.0	1.0	-0.1
110.0	110.0	107.3	107.2	1.0	1.0	-0.1
90.0	90.0	87.3	87.2	1.0	1.0	-0.1
70.0	70.1	67.4	67.3	1.0	1.0	-0.1

Pulso contínuo IMPULSE - Período de repetição 50 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	122.2	121.7	2.0	2.0	-0.5
110.0	110.0	102.4	101.9	2.0	2.0	-0.5
90.0	90.0	82.4	82.3	2.0	2.0	-0.1
70.0	70.1	62.5	62.1	2.0	2.0	-0.4

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

B 7 continued...

Pulso contínuo IMPULSE - Período de repetição 500 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
130.0	129.8	121.0	120.8	2:0	2.0	-0.2
110.0	110.0	101.2	101.2	2.0	2.0	0.0
90.0	90.0	81.2	81.2	2.0	2.0	0.0
70.0	70.1	61.3	60.9	2.0	2.0	-0.4

B 8 TEMPO MÉDIO

Este teste compara a leitura no SLM para sinal contínuo com a leitura obtida de uma seqüência de pulso tendo o mesmo nível RMS.

Tolerância da norma IEC 60804:

Fator taxa do pulso	Tempo de repetição	Tempo de integração	Tolerância (±dB) Tipo 0	1	2e3
1/10	10 ms	60 s	0.5	0.5	1.0
1/100	100	60	0.5	0.5	1.0
1/1000	1 s	60	0.5	1.0	1.5
1/10000	10	300	1.0	1.0	-
1/100000	100	3000	1.0	-	-

O nível do teste é 20 dB acima do limite inferior da faixa de medição.
Freqüência do sinal de pulso : 4000 Hz
Duração do sinal de pulso : 1 ms
Sinal de base : - 80 dB

Tempo Rep. : Tempo de repetição do sinal de pulso
Nominal : Valor nominal do SLM
Indicado : Valor indicado no SLM
Desvio : Diferença entre valor nominal e o indicado

Tempo Rep. (ms)	Nominal Leq (dB)	Nominal SEL (dB)	Indicado Leq (dB)	Indicado SEL (dB)	Desvio Leq (dB)	Desvio SEL (dB)
			69.9			
10.0	69.9	87.7	69.9	87.8	0.0	0.1
100.0	69.9	87.7	69.6	87.4	-0.3	-0.3
1000.0	69.9	87.7	69.7	87.5	-0.2	-0.2
10000.0	69.9	94.7	69.7	94.4	-0.2	-0.3

B 10 PULSE RANGE

Foi testado a resposta do SLM para um sinal de curta duração.

O sinal aplicado foi sobreposto a um sinal de base correspondente ao limite inferior da faixa de referência.

Tolerância conforme a norma IEC 60804 (dB):

Tipo do SLM	Duração do pulso aplicado (ms) 1	10	100	1000
0	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
1	±2,2	±1,7	±1,7	±1,7
2 e 3	±2,5	±2,0	±2,0	±2,0

O nível do sinal aplicado iniciou na primeira linha da tabela como Leq indicado.
O sinal de base é -70 dB para tipo 0, -60 dB para tipo 1 e -50 dB para tipo 2 e 3.
Freqüência : 4000 Hz
Tempo de integração : 60 s

Duração : Duração do sinal aplicado
Nominal : Valor nominal
Indicado : Valor indicado no SLM
Desvio : Diferença entre o valor nominal e o indicado

Duração (ms)	Nominal Leq (dB)	Nominal SEL (dB)	Indicado Leq (dB)	Indicado SEL (dB)	Desvio Leq (dB)	Desvio SEL (dB)
			109.8			
1.0	62.3	80.1	62.4	80.2	0.1	0.1
10.0	72.0	89.8	72.0	89.9	0.0	0.1
100.0	82.0	99.8	82.0	99.8	0.0	0.0
1000.0	92.0	109.8	92.0	109.8	0.0	0.0

B 14 INDICADOR DE SATURAÇÃO (OVERLOAD)

O indicador de saturação foi testado no modo SPL e SEL, se incluído no SLM.
O teste é finalizado quando ocorrer a indicação de saturação.

Freqüência de teste no modo SEL : 4000 Hz

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº: ***1512009***

B 14 continued...

Freqüência : Freqüência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada constante
Nível nominal : Nível nominal de leitura no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651 ou IEC 60804
Desvio : Diferença entre a leitura nominal e a indicada

Modo SPL

Freqüência (Hz)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Toler. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	135.0		134.8		
800.0	135.8	134.8	134.8	1.0	0.0
630.0	136.9	134.8	134.8	1.0	0.0
500.0	138.2	134.8	134.8	1.0	0.0
400.0	139.8	134.8	134.9	1.0	0.1
315.0	141.6	134.8	134.8		0.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

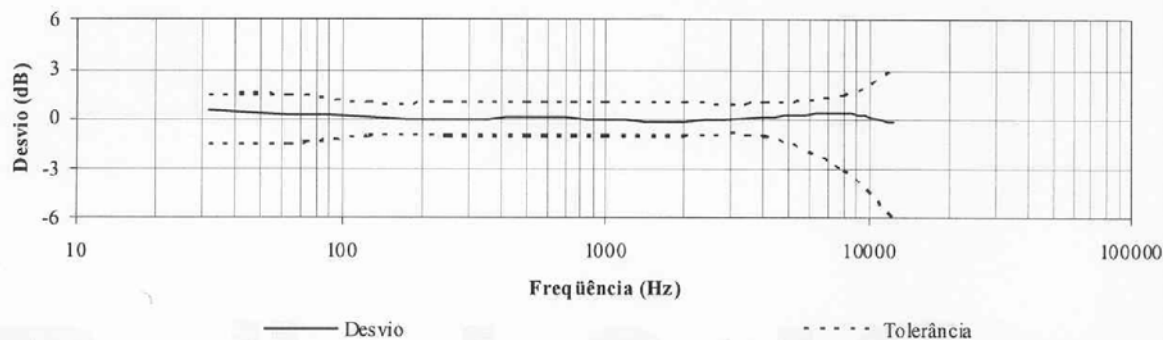
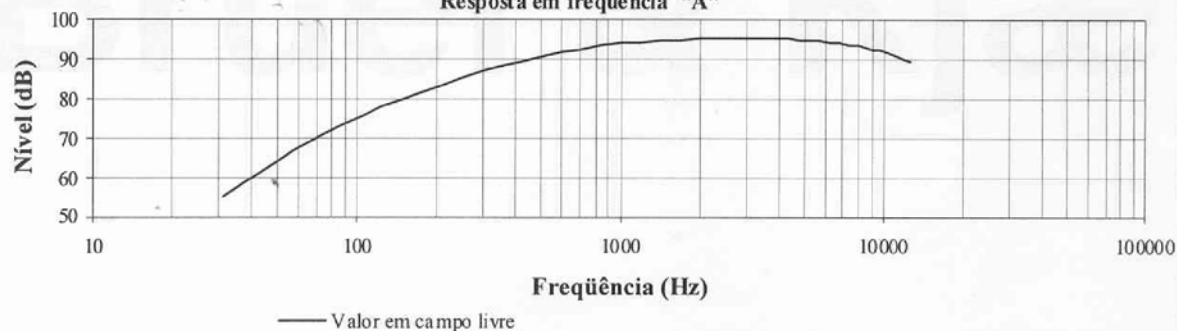
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº: ***1512009***

CALIBRAÇÃO ACÚSTICA

Convenções:
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO
Valor corrigido: valor indicado menos à correção
Erro: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "A"

Freqüência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	54.7	0.0	**55.2**	0.5	-1.5	1.5
63	67.9	0.0	**68.2**	0.3	-1.5	1.5
125	78.0	0.0	**78.1**	0.1	-1.0	1.0
250	85.4	0.0	**85.4**	0.0	-1.0	1.0
500	90.8	0.0	**90.9**	0.1	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.0	1.0
2000	95.2	0.0	**95.1**	-0.1	-1.0	1.0
4000	95.1	0.0	**95.2**	0.1	-1.0	1.0
8000	93.0	-0.1	**93.4**	0.4	-3.0	1.5
12500	89.9	0.0	**89.7**	-0.2	-6.0	3.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

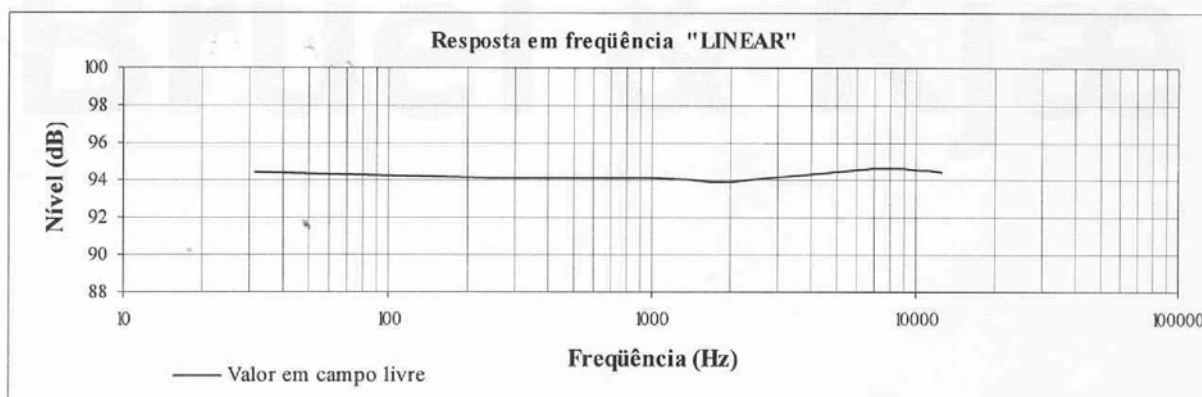
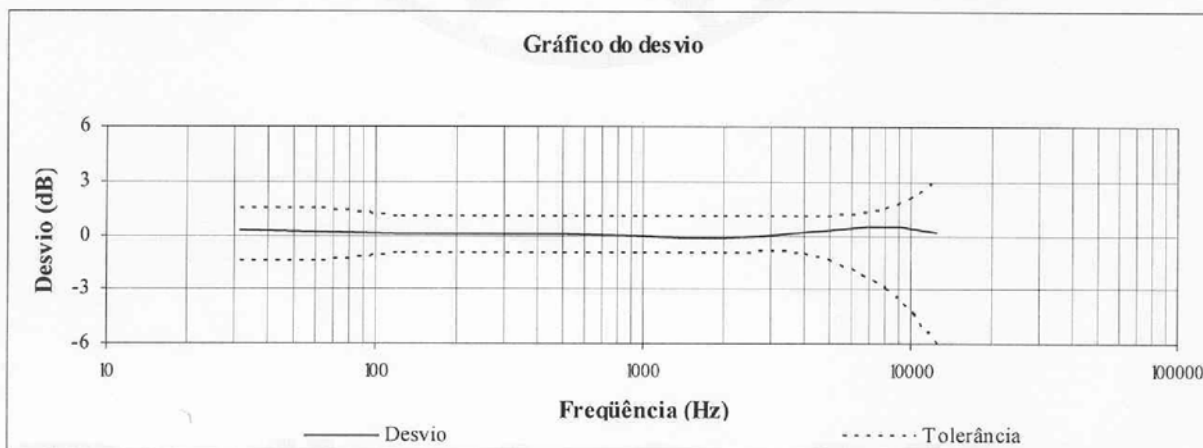
Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

*Certificado Nº: **1512009***

Convenções:
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO
Valor corrigido: valor indicado menos à correção do padrão
Desvio: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "LINEAR"

Freqüência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	94.1	0.0	**94.4**	0.3	-1.5	1.5
63	94.1	0.0	**94.3**	0.2	-1.5	1.5
125	94.1	0.0	**94.2**	0.1	-1.0	1.0
250	94.0	0.0	**94.1**	0.1	-1.0	1.0
500	94.0	0.0	**94.1**	0.1	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.0	1.0
2000	94.1	0.0	**93.9**	-0.2	-1.0	1.0
4000	94.1	0.0	**94.3**	0.2	-1.0	1.0
8000	94.1	-0.1	**94.6**	0.5	-3.0	1.5
12500	94.2	0.0	**94.4**	0.2	-6.0	3.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N°: 1522009

Calibração de:

Modelo: **4231**
Descrição: **Calibrador Acústico**
Número de série: **2217989**
Fabricante: **Brüel & Kjær** Norma aplicada: **IEC 942:1988**

Solicitante do serviço:

Nome: **JGP Consultoria e Participações Ltda**
Endereço: Rua Américo Brasiliense, 615 Chácara Santo Antônio - São Paulo / SP
CEP: 04715-003

Processo LACEL B&K n° 073/09

Condições da calibração:

Temperatura ambiente: (21.5 ± 0.3) °C
Umidade relativa do ar: (52.5 ± 1.4) %
Pressão atmosférica: (932 ± 1.9) mbar

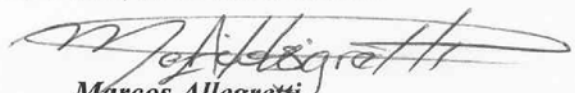
Documentação utilizada:

Procedimento de calibração BPC 06 para calibrador de nível sonoro

Resultado:

( ) Calibração inicial ( ) Calibração antes do ajuste

(X) Calibração sem ajuste ( ) Calibração após ajuste

Este certificado atende ao requisito de acreditação pela Cgcre/Inmetro, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Data da calibração: 27 / 05 / 2009 Data do recebimento: 11 / 05 / 2009

São Paulo, 27 de maio de 2009

Marcos Allegretti
Responsável pela calibração

Marcos Allegretti
Signatário Autorizado

BPC CNS 01r02

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305

Continuação do Certificado de Calibração n° 1522009

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA

Valor de referência (dB re 20μPa)	Valor nominal (dB re 20μPa)	Valor médio (dB re 20μPa)	Desvio (dB re 20μPa)	Tolerância ± (dB re 20μPa)
124.02	94	**94.01**	**0.01**	**0.30**
	114	**114.03**	**0.03**	**0.30**

O nível de pressão sonora medido ESTÁ de acordo com a tolerância da norma IEC 942:1988 para tipo 1

FREQÜÊNCIA

Valor nominal (dB re 20μPa)	Valor nominal (Hz)	Valor médio (Hz)	Desvio (Hz)	Tolerância ± (Hz)
94	1000	**999.968**	**-0.032**	**20.00**
114	1000	**999.969**	**-0.031**	**20.00**

A freqüência medida ESTÁ de acordo com a tolerância da norma IEC 942:1988 para tipo 1

Incerteza expandida de medição

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 1.96 para Nível de Pressão Sonora e fator de abrangência k = 2.31 para Freqüência, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Incerteza de medição para nível de pressão sonora: 0.09 dB

Incerteza de medição para freqüência: 0.01 Hz

Procedimento de calibração

O valor do nível de pressão sonora e freqüência foram determinadas após 3 séries de medições no Sistema de Calibração Automático (SCA) em 3 ângulos diferentes (0°, 120° e 240°). Cada valor corresponde a média de 100 valores medidos no instrumento sob teste (amostra).

Os valores são obtidos colocando-se o microfone padrão B&K 4180 interligado ao SCA, no calibrador acústico sob teste, registrando os valores indicados no SCA.

Instrumentos utilizados

Descrição do instrumento	Número de série	Número do certificado	Próxima calibração	Laboratório utilizado
Pistonfone B&K 4228	2034853	DIMCI 1511/2006	agosto/2009	INMETRO
Microfone B&K 4180	2049573	DIMCI 1507/2006	agosto/2009	INMETRO
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	DIMCI 1553/2006	agosto/2009	INMETRO
Sistema PULSE B&K 3560	2288155	79066-101	maio/2010	IPT/RBC
Termo-higrômetro Testo	34803899	LV 8476/07	maio/2009	Visomes / RBC
Barômetro digital HBM	6074021-30	LIT09-LIT00-CC-0435	fevereiro/2011	INPE/LIT

Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax : (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Spectris do Brasil Instrumentos Eletrônicos Ltda

Carta de referência: THD - 1522009

(As medidas de Nível de Pressão Sonora e Freqüência estão apresentadas no Certificado de Calibração nº 1522009)

Calibração de:

Modelo: **4231**
Descrição: **Calibrador Acústico**
Número de série: **2217989**
Fabricante: **Brüel & Kjær** Norma aplicada: **IEC 942:1988**

DISTORÇÃO HARMÔNICA TOTAL (THD)

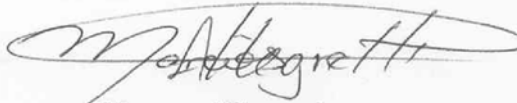
Valor nominal (dB re 20µPa)	Valor médio (%)	Tolerância (%)
94	**0.29**	**3.00**
114	**0.24**	**3.00**

A distorção harmônica total medida ESTÁ de acordo com a tolerância da norma IEC 942:1988 para tipo 1

Incerteza de medição para Distorção Harmônica Total: 0.05 % (k=4.3)

<u>OBSERVAÇÃO</u>: Essa grandeza não faz parte do escopo de acreditação.

Procedimento de calibração

O valor da distorção harmônica total foi determinada após 3 séries de medições no Sistema de Calibração Automático (SCA) em 3 ângulos diferentes (0°, 120° e 240°). Cada valor corresponde a média de 100 valores medidos no instrumento sob teste (amostra).
Os valores são obtidos colocando-se o microfone padrão B&K 4180 interligado ao SCA, no calibrador acústico sob teste, registrando os valores indicados no SCA.

Instrumentos utilizados

Descrição do instrumento	Número de série	Número do certificado	Próxima calibração	Laboratório utilizado
Microfone B&K 4180	2049573	DIMCI 1507/2006	agosto/2009	INMETRO
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	DIMCI 1553/2006	agosto/2009	INMETRO
Sistema PULSE B&K 3560	2288155	DIMCI 1782/2006	agosto/2009	INMETRO
Termo-higrômetro Testo	34803899	LV 8476/07	maio/2009	Visomes / RBC
Barômetro digital HBM	6074021-30	LIT09-LIT00-CC-0435	fevereiro/2011	INPE/LIT

Data da calibração: 27 / 05 / 2009

São Paulo, 27 de maio de 2009

Marcos Allegretti
Responsável pela calibração

Marcos Allegretti
Signatário Autorizado

BFC CNS 01r02

Anexo 5 – Lista de Espécies Identificadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo - IBt

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental
INSTITUTO DE BOTÂNICA

Caixa Postal 4005
01061-970 São Paulo, SP - Brasil

Lista das espécies botânicas identificadas pelo Núcleo de Curadoria do Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo, referentes às coletas realizadas pela Empresa JGP Consultoria e Participações Ltda no trecho Norte do Rodoanel.

Família	espécie	localização	Nº da planta
Acanthaceae	Thunbergia alata Bojer ex Sims	GPS 81	
Anacardiaceae	Tapirira obtusa (Benth.) Mitchell	TF 100 57	
Annonaceae	Rollinia sylvatica (A.St.-Hil.) Mart.	PE 12	30
Annonaceae	Guatteria australis A. St.-Hil.	IF 29	39
Annonaceae	Rollinia rugulosa Schlecht.	IF 96	11
Apocynaceae	Prestonia acutifolia	IF 21	liana
Araliaceae	Schefflera angustissima (March.) Frodin	IF 43	nº 21
Araliaceae	Schefflera calva (Cham.) Frodin	IF 99	nº 2
Asteraceae	Trixis praestans (Vell.) Cabr.	FL 13	nº 40
Asteraceae	Piptocarpha retangulares (Vell.) Baker	T2	
Asteraceae	Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.	IF 44	nº 28
Asteraceae	Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.	IF 82 - 100	Indet. 31
Asteraceae	Piptocarpha quadrangulares (Vell.) Baker	IF 82 - 25	sp 4
Asteraceae	Campuloclinium purpurascens Sch. Bip.	GPS 137	
Asteraceae	Mikania hirsutissima DC.	IF 93	
Asteraceae	Heterocondylus alatus (Vell.) R.M. King & H. Rob.	FL 13	
Asteraceae	Heterocondylus alatus (Vell.) R.M. King & H. Rob.	FL 13	nº 5
Asteraceae	Heterocondylus alatus (Vell.) R.M. King & H. Rob.	IF 72	
Asteraceae	Symphyopappus itatiaiensis R.M. King & Rob.	IF 100	nº 42
Asteraceae	Mikania cynanchifolia Hook. & Arn. ex B. Rob.	GPS 88	
Asteraceae	Baccharis uncinella DC.	?	
Asteraceae	Mikania micrantha Kunth	GPS 78	
Asteraceae	Vernonanthura beyrychii (Less.) H. Rob.	GPS 88	
Asteraceae	Baccharis sessilifolia DC.	GPS 106	
Asteraceae	Tilesia baccata (L.f.) Pruski	GPS 132	
Asteraceae	Vernonanthura divaricata (Spreng.) H. Rob.	IF 21	nº 56
Asteraceae	Vernonanthura divaricata (Spreng.) H. Rob.	IF 39	nº 17
Asteraceae	Vernonanthura divaricata (Spreng.) H. Rob.	IF 82 -14	sp 6
Begoniaceae	Begonia fischeri Schrank.	GPS 118	
Begoniaceae	Begonia fruticosa (Kl.) A. DC.	BC 1	
Burseraceae	Protium widgrenei Engl.	IF 29	
Celastraceae	Pristimera celastroides ((Kunth) A.C. Sm.	T1 A	nº 39
Celastraceae	Maytenus evonymoides Reissek	FR2 -05	
Celastraceae	Maytenus evonymoides Reissek	FR2 - 71	
Chrysobalanaceae	Hirtella hebeclada Moric. ex DC.	IF 86 - 72	
Commelinaceae	Triplogandra diuretica (Mart.) Handlos	IF 29	nº 40

Av. Miguel Estéfano, 3687 - Água Funda
04301-012 São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 577-3055 - FAX : (011) 577-3678

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental
INSTITUTO DE BOTÂNICA

Caixa Postal 4005
01061-970 São Paulo, SP - Brasil

Commelinaceae	Triplogandra diuretica (Mart.) Handlos	GPS 88	
Cucurbitaceae	Cayaponia martiana Cogn.	GPS 111	
Cyperaceae	Scleria cf. bracteata Cav.	GPS 106	
Cyperaceae	Scleria variegata Steud.	T4	
Cyperaceae	Scleria sp	T2	
Erythroxylaceae	Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E. Schulz	GPS 123	
Euphorbiaceae	Pera glabrata (Schott) Baill.		Indet. SP 30
Euphorbiaceae	Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.		Indet. Sp 50
Euphorbiaceae	Acalypha sp	IF 98 - 19	
Fabaceae	Dalbergia brasiliensis Vog.	IF 93- 29	
Fabaceae	Machaerium stipitatum Vog.	TS	nº 6
Fabaceae	Acacia cf. grandistipula Benth. = Senegalia grandistipula (Benth.) Seigler & Ebinger	GPS 86	
Fabaceae	Piptadenia paniculata Benth.	IF 72	nº 2
Fabaceae	Machaerium brasiliense Vog.	T4 -03	
Fabaceae	Lonchocarpus subglaucescens Benth.	P2 20	
Fabaceae	Melilotus albus Medik.	GPS 120	
Fabaceae	Canavalia picta Mart. ex Benth.	FR 2	
Fabaceae	Aeschynomene americana L.	GPS 111	
Fabaceae	indet. (Mimosoideae)	T4 85	
Fabaceae	indet. (Mimosoideae)	FR 2 02	
Fabaceae	indet. (Mimosoideae)	T5 41 = FR 2 02	
Gesneriaceae	Sinningia alagoptera (Mart.) Wiehler	GPS 106	
Lamiaceae	Salvia articulata Epling	T4	Arb.
Lauraceae	Ocotea velutina (Nees) Rohwer	T4 18	
Lauraceae	Cinnamomum stenophyllum (Meisn.) Vattimo-Gil	IF 93 -108	sp 7
Lauraceae	Cryptocarya moschata Nees	IF 41	nº 83
Lauraceae	Ocotea sylvestris Vattimo-Gil	IF 86 -83	sp 48
Loganiaceae	Strychnos acuta Progel	T2 06	
Malpighiaceae	Banisteriopsis adenopoda (A. Juss.) B. Gates	GPS 88	
Malpighiaceae	Heteropterys banksiifolia Griseb.	IF 56	
Malvaceae	Triumfetta semitriloba Jacq.	GPS 82	
Malvaceae	Sida tuberculata R.E. Fries	GPS 82	
Melastomataceae	Miconia budleyioides Triana	IF 39	SP 19
Melastomataceae	Miconia budleyioides Triana	IF 93	
Melastomataceae	Tibouchina pulchra (Cham.) Cogn.	GPS 109	
Melastomataceae	Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.	GPS 106	
Melastomataceae	Tibouchina fothergillae (Schank & Mart.) Cogn.	GPS 78	
Melastomataceae	Tibouchina fothergillae (Schank & Mart.) Cogn.	FR 02	
Melastomataceae	Miconia pusilliflora (DC.) Naidin	GPS 137	
Melastomataceae	Miconia pusilliflora (DC.) Naidin	GPS 131	
Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC,) Naudin	IF 82	SP 24
Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC,) Naudin	PE 27 40	SP 11
Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC,) Naudin	GPS 84	

Av. Miguel Estéfano, 3687 - Água Funda
04301-012 São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 577-3055 - FAX : (011) 577-3678

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental
INSTITUTO DE BOTÂNICA

Caixa Postal 4005
01061-970 São Paulo, SP - Brasil

Melastomataceae	Miconia latecrenata (DC,) Naudin	GPS 109	
Melastomataceae	Miconia sellowiana Naudin	IF 63	18
Melastomataceae	Ossaea meridionalis D'El Rei Souza	GPS 106	
Melastomataceae	Miconia castaneiflora Naidin	IF 93	SP 2
Melastomataceae	Leandra purpurascens (DC.) Cogn.	GPS 138	
Melastomataceae	Leandra purpurascens (DC.) Cogn.	FL 10	SP 13
Melastomataceae	Leandra dasytrica (A. Gray) Cogn.	IF 30	SP 4
Melastomataceae	Leandra dasytrica (A. Gray) Cogn.	GPS 109	
Melastomataceae	Leandra dasytrica (A. Gray) Cogn.	GPS 113	
Melastomataceae	Miconia cinnamomifolia (DC.) Naidin	PE 12 nº 90	sp 17
Melastomataceae	Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	GPS 106	
Meliaceae	Trichilia catiga A. Juss.	IF 86 - 45	
Meliaceae	Guarea kunthiana A. Juss.	IF - 63	
Monimiaceae	Mollinedia elegans Tul.	FL 13 - 07	
Monimiaceae	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	GPS 113	
Monimiaceae	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	IF 76	nº 56
Monimiaceae	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	IF 41	nº 6
Monimiaceae	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	IF 41	nº 43
Monimiaceae	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	IF 39	
Monimiaceae	Mollinedia cf. triflora (Spreng.) Tul.	IF 29	nº 15
Moraceae	Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Boer	T1A	sp 10
Myrsinaceae	Ardisia guianensis (Aubl.) Mez	IF 30	
Myrsinaceae	Ardisia martiana Miq.	IF 56	nº 30
Myrtaceae	Marlierea tomentosa Cambess.		Indet. 47
Nyctaginaceae	Guapira opposita (Vell.) Reitz	IF 30	54
Oleacaceae	Chionanthus filiformis (Vell.) P.S. Green	IF 86 37	Indet. 29
Oleacaceae	Chionanthus filiformis (Vell.) P.S. Green	IF 30 42	Indet. 5
Onagraceae	Fuchsia regia (Vell.) Munz	GPS 84	
Onagraceae	Ludwigia elegans (Cambess.) H. Hara	GPS 137	
Onagraceae	Ludwigia longifolia (DC.) H. Hara	GPS 137	
Onagraceae	Ludwigia sericea (Cambess.) H. Hara	GPS 131	
Orchidaceae	Habenaria pleiophylla Hoehne & Schltr.	GPS 118	
Picramniaceae	Picramnia glazioviana Engl.	IF 56	nº 7
Picramniaceae	Picramnia glazioviana Engl.	IF 98	
Piperaceae	Piper cf. amalago L.	GPS 88	
Piperaceae	Piper cf. amalago L.	T5	
Piperaceae	Piper cf. amalago L.	GPS 88	
Piperaceae	Piper umbellata L.	FL 13	
Poaceae	Lasiocis sorghoidea (Desv.) Hichc. & Chose	GPS 86	
Proteaceae	Roupala montana Aubl.	RC Floríst.	
Proteaceae	Roupala montana Aubl.	RC Floríst.	
Pteridófita-Anemiaceae	Anemia phyllitidis (L.) Sm.	GPS 82	
Pteridófita-Dryopteridaceae	Ctenitis sp	IF 30	

Av. Miguel Estéfano, 3687 - Água Funda
04301-012 São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 577-3055 - FAX : (011) 577-3678

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental
INSTITUTO DE BOTÂNICA

Caixa Postal 4005
01061-970 São Paulo, SP - Brasil

Pteridófita-Dryopteridaceae	Didymochlaena truncatula (Sw.) J. Sm.	IF 30	
Pteridófita-Polypodiaceae	Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Copel	IF 82	
Pteridófita-Pteridaceae	Pteris brasiliensis Raddi	IF 30	
Pteridófita-Pteridaceae	Pteris splendens Kaulf.	T2	
Rubiaceae	Amaioua intermedia Mart.	IF 21	nº 9 sp 35
Rubiaceae	Allibertia concolor (Cham.) K. Schum.	IF 86 05	sp 34
Rubiaceae	Coccocypselum condalia Pers.	GPS 97	
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis Jacq.	?	?
Rubiaceae	Psychotria cephalantha (Müll. Arg.) C.M. Taylor	PR 4	
Rubiaceae	Psychotria forsteroneoides Müll. Arg.	FL 10	sp 2
Rubiaceae	Psychotria forsteroneoides Müll. Arg.	GPS 113	
Rubiaceae	Psychotria forsteroneoides Müll. Arg.	GPS 122	
Rubiaceae	Psychotria forsteroneoides Müll. Arg.		nº 35
Rubiaceae	Psychotria cf. hoffmannseggiana (Roem. & Schult.) Müll. Arg.	T2	florística
Rubiaceae	Psychotria lupulina Benth.	GPS 122	
Rubiaceae	Psychotria nemorosa Gardn.	GPS 138	
Rubiaceae	Psychotria nemorosa Gardn.	GPS 97	
Rubiaceae	Psychotria cf. setulifera C.M. Taylor	GPS 113	
Rubiaceae	Psychotria suterella Müll. Arg.	GPS 83	
Rubiaceae	Psychotria suterella Müll. Arg.	IF 21	
Rubiaceae	Psychtria vellosiana Benth.	GPS 138	
Rubiaceae	Psychotria vellosiana Benth.	FR 2	
Rubiaceae	Psychotria vellosiana Benth.	FR 2 - 13	
Rubiaceae	Psychotria vellosiana Benth.	FR 2 - 48	
Rubiaceae	cf. Coussarea	FR 86-57	Indet. 49
Rutaceae	Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.	T4 40	
Sapindaceae	Paullinia seminuda Radlk.	FL 05	
Sapindaceae	Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	GPS 131	
Sapindaceae	Urvillea ulmacea Kunth	GPS 100	
Sapindaceae	Cupania vernalis Cambess.	RC Floríst.	
Sapotaceae	Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	IF 41	
Smilacaceae	Smilax quinquenervia Vell.	T4	cipó sp 1
Solanaceae	Cestrum sendtnerianum Mart. ex Sendtn.	PR 10	nº 5
Solanaceae	Cestrum sessiliflorum Sendtn.	GPS 97	
Solanaceae	Cestrum sessiliflorum Sendtn.	GPS 83	
Solanaceae	Cestrum sessiliflorum Sendtn.	T5	
Solanaceae	Cestrum intermedium Sendtn.	GPS 129	
Solanaceae	Solanum concinnum Schott ex Sendtn.	FL 13	nº 6
Solanaceae	Solanum pseudoquina A. St.-Hil.	IF 44	nº 31
Solanaceae	Nicotiana glauca Graham		
Solanaceae	Solanum rufescens Sendtn.	IF 82	nº 03

Av. Miguel Estéfano, 3687 - Água Funda
04301-012 São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 577-3055 - FAX : (011) 577-3678

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental
INSTITUTO DE BOTÂNICA

Caixa Postal 4005
01061-970 São Paulo, SP - Brasil

Solanaceae	Solanum rufescens Sendtn.	FR 2	nº 37
Styracaceae	Styrax cf. pohlii A.DC.	IF 100 -69	sp1
Symplocaceae	Symplocos crenata (Vell.) Mattos	T4	59
Symplocaceae	Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.	GPS-123	
Ternstroemiaceae	Ternstroemia aff. brasiliensis Cambess.	IF 29	9
Turneraceae	Turnera serrata var. brevifolia Urb.	GPS 109	
Urticaceae	Boehmeria caudata Sw.	T2	
Urticaceae	Boehmeria caudata Sw.	GPS 100	
Verbenaceae	Lantana procurrens Schauer	IF 93	flor roxa foto
Vochysiaceae	Qualea multiflora Mart.	IF 99	11
Vochysiaceae	Vochysia tucanorum Mart.	IF 98	38
Vochysiaceae	Vochysia tucanorum Mart.	IF 100	?
Vochysiaceae	Vochysia tucanorum Mart.	IF 21	51

Merecem destaque, em virtude de sua distribuição geográfica restrita, as seguintes espécies coletadas no trecho norte do Rodoanel:

Cinnamomum stenophyllum (Lauraceae) espécie da Mata Atlântica, conhecida até agora, apenas do norte do Município de São Paulo e poucos municípios vizinhos.

Salvia articulata Epling (Lamiaceae), espécie endêmica de locais de altitude elevada, tendo sido registrada em São Paulo, até agora, apenas nos Municípios de Biritiba-Mirim, Salesópolis e Atibaia.

Turnera serrata var. *brevifolia* Urb. (Turneraceae), espécie de vegetação campestre, conhecida em São Paulo até agora, apenas da região do Município de Itararé.

São Paulo, 3 de setembro de 2010

Inês Cordeiro

Dra. Inês Cordeiro

Av. Miguel Estéfano, 3687 - Água Funda
04301-012 São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 577-3055 - FAX : (011) 577-3678

Anexo 6 – Licenças de Transporte, Coleta e Captura de Fauna – IBAMA e Carta de Anuência do Museu de Zoologia da USP para Recebimento dos Espécimes Coletados

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO	Nº DE REGISTRO NO IBAMA	PERÍODO DE VALIDADE	PROCESSO IBAMA
146/2009/SUPES/SP	xxxxxxxxxxx	13/04/2009 a 30/04/2010	**02027. 000483/2009-16** (Doc. 02027.002400/09-25)

OBJETO:		FAVORECIDO:	
X	CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO	--	ZOOLÓGICO
X	TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO	--	INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
--	COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)	--	PESQUISADOR
-X-	TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA	--	EXPOSITOR/CONCURSO
--	EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES	--	CRIADOURO COMERCIAL
X	OUTROS: LEVANTAMENTO DE FAUNA EM ÁREA DE EMPREENDIMENTO	--	CRIADOURO CIENTÍFICO
		X	OUTROS: DERSA-RODOANEL TRECHO NORTE

FAVORECIDO (ESPECIFICAÇÃO): Rodoanel Mario Covas-Trecho Norte- DERSA.
NOME: Eng. Marcelo Arreguy Barbosa (assessoria ambiental da DERSA)
ENDEREÇO: Rua Iaiá, 126-Itaim Bili CEP: 04542-906-São Paulo-SP

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Mario de Vivo, Hussam Zaher e Carlos Candia-Gallardo (consultores)

TRANSPORTADOR: OS PESQUISADORES FAVORECIDOS

MEIO DE TRANSPORTE: TERRESTRE

PROCEDÊNCIA / LOCAL DA CAPTURA / LOCAL DA PESQUISA: Em fragmentos florestais remanescentes da Mata Atlântica nos municípios de São Paulo e Guarulhos, incluindo o Parque Estadual Alberto Loefgren (=Horto Florestal) e o Parque Estadual da Cantareira

DESTINO: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

LISTA DAS ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM

Levantamento da fauna (pequenos mamíferos, aves, répteis e anfíbios) silvestre na área de influência do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte incluindo o Parque Estadual Alberto Loefgren (=Horto Florestal) e o Parque Estadual da Cantareira, com a realização de captura, coleta e transporte de animais silvestres.

OBSERVAÇÕES:

1. **Os condicionantes desta Autorização estão listados no verso**
2. **Esta autoriza o monitoramento da fauna silvestre nas áreas selecionadas.**
3. **Esta Autorização permite a coleta de até 05 (cinco) exemplares por morfoespécie, por área amostrada e por campanha;**
4. **Esta não exime o pesquisador de cumprir o disposto na Medida Provisória N° 2186-16/01, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.**

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)
SÃO PAULO (SP), 13 DE ABRIL DE 2009.	Rodrigo Sérgio Cassola Analista Ambiental Chefe da Divisão de Fauna e Recursos Pesqueiros

- VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.
- ESTA NÃO AUTORIZA:
  1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO
  2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
  3. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
  4. EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLÓGICO;
  5. SÃO ISENTAS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DR) INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLÓGICOS PÚBLICOS.
  6. VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

-- ANEXO --

CONDICIONANTES

1. *Deverá ser apresentado anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes - forma de registro, local georreferenciado, habitat e data;*
2. *Após a primeira campanha no campo, informar ao Ibama os pontos escolhidos georreferenciados e o esforço amostral detalhado para o levantamento dos diferentes táxons.*
3. *A Coordenação do Projeto deverá apresentar relatório parcial ao final da validade desta licença, encaminhando lista dos exemplares capturados ou coletados;*
4. *O referido relatório deverá conter mapas com a localização dos pontos amostrados georreferenciados.*

Equipe Técnica:

Nome do Consultor	CTF	Outras informações
Mario de Vivo	1504376 (vencido em 11/03/2009)	
Hussam Zaher	1956232 (vencido em 23/01/2009)	
Carlos Candia-Gallardo	324706 (vencido em 11/03/2009)	

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A.
Rua Iaiá, 126 - São Paulo - SP
CNPJ: 62.464.904/0001-25
Certifico que a presente cópia é reprodução fiel do documento que me foi apresentado e do que dou fé
17 JUL 2009
DERSA - Hell Nunes Alves
RG: 6.747.233 - SP Reg: 3.000-7

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO	Nº DE REGISTRO NO IBAMA	PERÍODO DE VALIDADE	PROCESSO IBAMA
135/2009/SUPES/SP	xxxxxxxxxxx	06/04/2009 a 30/04/2010	02027. 000485/2009-13 (Doc. 02027.002404/09-98)

OBJETO:		FAVORECIDO:	
X	CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO	--	ZOOLÓGICO
X	TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO	--	INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
--	COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)	--	PESQUISADOR
-X-	TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA	--	EXPOSITOR/CONCURSO
--	EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES	--	CRIADOURO COMERCIAL
X	OUTROS: LEVANTAMENTO DE PEIXES EM ÁREA DE EMPREENDIMENTO	--	CRIADOURO CIENTÍFICO
		X	OUTROS: DERSA-TRECHO NORTE

FAVORECIDO (ESPECIFICAÇÃO): Rodoanel Mario Covas-Trecho Norte- DERSA.
NOME: Eng. Marcelo Arreguy Barbosa (assessoria ambiental da DERSA)
ENDEREÇO: Rua Iaiá, 126-Itaim Bili CEP: 04542-906-São Paulo-SP

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Marlene Sofia Arcifa e Fernanda Teixeira Marciano (consultores)

TRANSPORTADOR: OS PESQUISADORES FAVORECIDOS

MEIO DE TRANSPORTE: TERRESTRE

PROCEDÊNCIA / LOCAL DA CAPTURA / LOCAL DA PESQUISA: 1) Rio Juqueri (Reservatório Paiva Castro); 2)braços do Reservatório Paiva Castro; 3) rio Cabuçu de Cima; 4) quarto ponto localizado no braço do Reservatório Cabuçu; 5)braço do Reservatório Tanque Grande, entre os municípios de São Paulo e Guarulhos.

DESTINO: Laboratório de Limnologia e Ictiologia, FFCLRP, USP Ribeirão Preto (SP)

LISTA DAS ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM

Levantamento da fauna de peixes e zooplancton silvestre na área de influência do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte, com a realização de captura, coleta e transporte de animais silvestres.

OBSERVAÇÕES:

1. **Os condicionantes desta Autorização estão listados no verso**
2. **Esta autoriza o monitoramento da fauna silvestre nas áreas selecionadas.**
3. **Esta Autorização permite a coleta de até 10 (dez) exemplares por morfoespécie, por área amostrada e por campanha;**
4. **Esta não exime o pesquisador de cumprir o disposto na Medida Provisória N° 2186-16/01, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.**

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)
SÃO PAULO (SP), 06 DE ABRIL DE 2009.	Rodrigo Sérgio Cassola Analista Ambiental Chefe de Divisão de Fauna e Recursos Pesqueiros

- VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.
- ESTA NÃO AUTORIZA:
  1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO
  2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
  3. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
  4. EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLÓGICO;
  5. SÃO ISENTAS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DR) INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLÓGICOS PÚBLICOS.
  6. VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

-- ANEXO --

CONDICIONANTES

1. *Deverá ser apresentado anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes - forma de registro, local georreferenciado, habitat e data;*
2. *Após a primeira campanha no campo, informar ao Ibama os pontos escolhidos georreferenciados e o esforço amostral detalhado para o levantamento dos diferentes táxons.*
3. *A Coordenação do Projeto deverá apresentar relatório parcial ao final da validade desta licença, encaminhando lista dos exemplares capturados ou coletados;*
4. *O referido relatório deverá conter mapas com a localização dos pontos amostrados georreferenciados.*

EQUIPE TÉCNICA:

NOME DO CONSULTOR	CTF	OUTRAS INFORMAÇÕES
Marlene Sofia Arcifa	1718669	Classe 5.0
Fernanda Teixeira e Marciano	2947737	26227/01-D (CRBio)

MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Caixa Postal 42594, CEP 04299-970 - São Paulo, SP - Brasil
Fone/Fax (55) (11) 274.3690 - 274.3455 - 272-0266
http://www.mz.usp.br

São Paulo, 10 de Agosto de 2010

Prezados,

Venho pela presente agradecer o envio ao Museu de Zoologia da USP do material biológico de aves, répteis, anfíbios e mamíferos (incluindo quirópteros), provenientes dos levantamentos de fauna em Áreas Remanescentes Florestais Localizadas nos Municípios de Guarulhos e São Paulo dos estudos de fauna do EIA do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas.

Este material será tombado e disponibilizado para estudo da comunidade científica. Agradecendo de antemão a atenção dispensada, prevaleço-me da oportunidade para manifestar aqui meus protestos de estima e consideração.

Cordialmente,

Prof. Dr. Hussam E. D. Zaher
Diretor Técnico do Serviço de Vertebrados

Anexo 7 – Listas Comentadas das Espécies de Mamíferos e Aves

Lista Comentada das Espécies de Mamíferos Ameaçados de Extinção

Diphylla ecaudata (morcego)
É a menor espécie de vampiro e parece ser a segunda mais abundante (freqüente) em capturas. São morcegos tímidos, solitários, e de movimentos rápidos, se deslocando rapidamente quando incomodados. Habitam cavernas e cavidades, e raramente são encontrados em ocos de árvores, em colônias com até 30 indivíduos. Se alimentam quase exclusivamente de sangue de aves que repousam em árvores, não existindo relatos de raiva humana causada por estes.

Phyllomys nigrispinus (rato-de-espinho)
Espécie arborícola que habita áreas florestadas da Mata Atlântica e matas semidecíduas do Cerrado e Caatinga. Esta espécie ocorre no sudeste do Brasil, dos estados do Rio de Janeiro ao Paraná, principalmente ao longo da zona costeira, mas estendendo-se ao oeste do estado de São Paulo. Apesar do hábito arborícola podem descer ao chão para buscar raízes nas plantações.

Marmosops paulensis (cuíca)
Esta espécie é endêmica do sudeste do Brasil, ocorrendo a partir de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Esta espécie está restrita a áreas de florestas montanas, situadas acima de 800m de altitude, mas alguns inventários recentes mostram que este marsupial ocorre em florestas primárias e secundárias, onde exploram tanto o solo quanto o sub-bosque. É classificado como insetívoro-onívoro, porém, não há informações mais precisas sobre seus hábitos alimentares ou sua reprodução.

Alouatta fusca (bugio)
É um habitante de altitude, de floresta submontana e montana da costa atlântica do Brasil, estendendo-se ao interior da Floresta Estacional Semidecidual sazonais do interior dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Os bugios são grandes comedores de folhas das comunidades de primatas sul-americanos, e podem ser vistos em grupos de quatro ou cinco, mas até 11 ou mais indivíduos. A vocalização geralmente envolve todo o grupo, e pode ser ouvida em especialmente no início da manhã e são audíveis em distâncias de 1-2 kms. Geralmente, há apenas um macho dominante no grupo (às vezes dois), os outros são subordinados jovens do sexo masculino, sub-adultos ou juvenis, tendo de 2 a 5 fêmeas.

Myotis ruber (morcego)
Distribui-se no leste do Brasil, nos estados das regiões Sudeste e Sul e mais recentemente em brejos de altitude de Pernambuco. Sua alimentação é insetívora, provavelmente com a captura de presas em vôo. O Myotis ruber tem sido capturado noa mais variados hábitats, incluindo florestas conservadas, capoeiras, borda de vegetação e pequenas manchas florestais urbanas. Aparenta utilizar como abrigos ocos de árvores, frestas em rochas e habitações humanas.

Leopardus pardalis (jaguatirica)
A jaguatirica é encontrada em quase todas as regiões do Brasil, com exceção do sul do estado do Rio Grande do Sul, habitando todos os biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos. Os hábitos são solitários e terrestres, e a atividade é predominantemente noturna. A sua dieta inclui pequenos mamíferos, aves e répteis, mas presas maiores como cutias, tatus, pacas, etc, são vitais para a persistência da jaguatirica em uma área. Devido à destruição do seu hábitat e à caça predatória para comercialização de peles, esta espécie é considerada Vulnerável a extinção no estado de São Paulo.

Puma concolor (onça-parda)
É o felídeo de maior área de distribuição no continente americano, ocorrendo por todo o Brasil, e presente em todos os biomas brasileiros. Vários estudos têm mostrado que o habitat com vegetação arbustiva densa é preferível, no entanto, as onças-pardas podem viver em hábitats muito abertos com apenas um mínimo de cobertura vegetal. Possui hábitos solitários e terrestres, com atividade predominantemente noturna. Em geral, sua dieta é composta basicamente por mamíferos de médio porte como porcos-do-mato, veados, pacas, quatis e capivaras.

Thaptomys nigrita (rato-pitoco)
Ocorre no Brasil desde o estado da Bahia ao Rio Grande do Sul. Possui hábito terrestre e diurno, e tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vegetação alterada e preservada, e pode ser muito comum ou raro e pouco abundante, habita formações florestais da Mata Atlântica, onde vive em galerias naturais sob a camada de folhiço.

Lista Comentada das Espécies de Aves Ameaçadas de Extinção

Tinamus solitarius (Macuco)
Considerado como vulnerável (VU) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo. Espécie de alto interesse cinegético sofrendo grande pressão de caça principalmente em locais próximos a centros urbanos. Na Serra da Cantareira ainda pode ser facilmente encontrado, sendo registrado principalmente através da sua vocalização. De forma surpreendente, esta espécie, tão ameaçada e tão rara em outras localidades, é muito comum em uma área um potencial enorme para abrigar uma razoável pressão de caçadores como e o caso da Serra da Cantareira. Relevante dispersora de sementes e um indicador de boa qualidade de hábitat, pois vivem em áreas preservadas e necessita de territórios extensos e com a presença de árvores frutíferas. Foi registradodurante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

*Spizaetus tyrannus (*Gavião-pega-macaco)
Considerado como vulnerável (VU) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo. Considerado um dos maiores gaviões existentes na Mata Atlântica, pode ser encontrado, além da Serra da Cantareira, nas matas próxima da represa Billings. É relativamente comum na Serra da Cantareira, onde mais de um indivíduo pode ser avistado ou ouvido em um dia de campo, sugerindo uma densidade razoável na região. É facilmente atraído com a imitação de sagüis (*Callithrix* spp.). Foi registrado durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

*Phylloscartes eximius (*Barbudinho)
Considerado como vulnerável (VU) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo. Atualmente, no Estado de São Paulo, só pode ser encontrada na Serra da Cantareira, e o parque Estadual é a única UC que protege esta espécie no Estado (Silveira, 2010). Nesta área é uma espécie relativamente comum, podendo eventualmente habitar áreas um pouco degradadas. Foi registrado durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

*Pyroderus scutatus (*Pavó)
Considerado como vulnerável (VU) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo. Passeriforme de grande porte da família Cotingidae, é especializado no consumo de frutos sendo um importante dispersor de sementes. Razoavelmente comum na Cantareira, onde as congregações de machos (cemas) podem ser ouvidas em diversos trechos do Parque Estadual. Pode frequentar áreas degradadas, especialmente pomares, para se alimentar, inclusive de frutas não nativas, como a amoreira. Foi registrado durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

*Sporophila frontalis (*Pixoxó)
Considerado como criticamente ameaçado (CR) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo e como ameaçado na lista do Ministério do Meio Ambiente. Espécie de distribuição restrita e fragmentada tem sua população em declínio devido ao fato de ser muito visada pelo comércio ilegal (Machado, 2010). Pode fazer movimentos migratórios, mas estes movimentos, se existentes, são ainda muito pouco conhecidos. Acredita-se que pode seguir a frutificação de bambus, mas os dados existentes sobre este comportamento ainda necessitam de ser confirmados com um número maior de estudos. Uma das espécies mais interessantes de todo o bioma Mata Atlântica, sendo uma das aves que podem ter os seus movimentos monitoradas através de programas de anilhamento. Registrado apenas durante a campanha de agosto de 2009, provavelmente devido à presença de bambus em frutificação.

*Sporophila falcirostris (*Cigarra-verdadeira)
Considerado como criticamente ameaçado (CR) na lista da fauna ameaçada do estado de São Paulo e como ameaçado na lista do Ministério do Meio Ambiente. É uma espécie de população reduzida e em contínuo declínio ameaçada pela captura excessiva para o abastecimento do comércio ilegal e pela destruição de seu hábitat (Machado, 2010). É ainda mais rara e menos conhecida do que o pixoxó, e apenas um macho foi capturado durante os trabalhos de campo. É outra espécie que acredita-se ser migratória e seguidora das frutificações de bambu, e que deve ter os seus movimentos monitorados através de programas de anilhamento. Registrado apenas durante a campanha de agosto de 2009, provavelmente devido à presença de bambus em frutificação.

Anexo 8 – Fichas das Áreas Contaminadas - CETESB

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO ALTO DA SERRA LTDA.
AV. CEL. SEZEFREDO FAGUNDES 2383 - TUCURUVI - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 336.356,00 **UTM_N** 7.404.850,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☐ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO BENFICA LTDA
AV. RAIMUNDO P. DE MAGALHAES 12121 - PERUS - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 324.332,00 **UTM_N** 7.407.393,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☑
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☐ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

MAIRIPORÃ

AUTO POSTO DE MAIRIPORÃ LTDA.

AV. TABELIÃO PASSARELA 654 - CENTRO - MAIRIPORÃ

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 337.611,00 **UTM_N** 7.420.332,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☐ investigação confirmatória
- ☑ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☑ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☑ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☑ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☑	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☐ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☐ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO DOIS IRMÃOS GUARULHOS LTDA.

ESTRADA DO CABUÇU 127 - JARDIM PALMIRA - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** WGS84 **UTM_E** 340.542,95 **UTM_N** 7.408.789,53

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☑ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO GUARDIÃO LTDA

AVENIDA SANTA INÊS 1255 - ALTO DO MANDAQUI - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 333.485,00 **UTM_N** 7.403.689,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☑ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

- ☐ existência de fase livre
- ☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☑ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☐ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☐ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☐ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☐ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO JARDIM BELA VISTA LTDA.

AV. MARTINS JÚNIOR 1 - JD. BELA VISTA - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 346.004,00 **UTM_N** 7.407.128,00

Classificação em processo de monitoramento para reabilitação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☑ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade Dentro	Propriedade Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☑ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☐ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☑ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☐ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☐ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO MACEDO LTDA

AVENIDA MONTEIRO LOBATO 1471 - MACEDO - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 345.461,00 **UTM_N** 7.404.214,00

Classificação em processo de monitoramento para reabilitação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☑ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☑ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO NOVA SAÍDA DE MAIRIPORÃ LTDA

RUA SÃO PAULO 354 - VILA NOVA - MAIRIPORÃ

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** WGS84 **UTM_E** 333.877,32 **UTM_N** 7.413.159,01

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☑ medidas para eliminação de vazamento
- ☑ investigação confirmatória
- ☑ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☐ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☑ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☐ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☐ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☐ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO PARAIZO DE ALAH LTDA

AV. CANTÍDIO SAMPAIO 6433 - TAIPAS - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 324.822,00 **UTM_N** 7.407.212,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☑ investigação confirmatória
- ☑ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☑ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☐ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☑ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☐ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☑	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☐ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☐ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☑ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO POLISERVIÇOS II LTDA.

AV MONTEIRO LOBATO 5505 - CIDADE JD CUMBICA - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 348.637,00 **UTM_N** 7.405.735,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☑
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☐ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☑ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☑ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☑ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

CITY CANTAREIRA AUTO POSTO LTDA.

RUA MARIA AMÁLIA LOPES AZEVEDO 976 - VILA ALBERTINA - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 334.912,00 **UTM_N** 7.404.890,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☑
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☑ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☑ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

CLUBE PAULISTANO DE TIRO

AV. SANTA INÊS 3321 - HORTO FLORESTAL - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☐ posto de combustível ☑ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 331.954,00 **UTM_N** 7.404.590,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☐ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☑ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☐	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☑ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☐ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☑ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA - INFRAERO

RODOVIA HÉLIO SMIDT S/Nº - CUMBICA - GUARULHOS

Atividade [ ] indústria [x] comércio [ ] posto de combustível [ ] resíduo [ ] acidentes [ ] agricultura [ ] desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 347.447,00 **UTM_N** 7.407.130,00

Classificação contaminada [ ] reutilização

Etapas do gerenciamento

[ ] avaliação da ocorrência
[ ] medidas para eliminação de vazamento
[ ] investigação confirmatória
[ ] investigação detalhada e plano de intervenção
[ ] remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
[ ] monitoramento para encerramento

[ ] avaliação preliminar
[x] investigação confirmatória
[x] investigação detalhada
[x] avaliação de risco/ gerenciamento do risco
[x] concepção da remediação
[x] projeto de remediação
[x] remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
[ ] monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

[x] armazenagem [ ] produção [ ] manutenção [ ] emissões atmosféricas [ ] tratamento de efluentes
[ ] descarte disposição [ ] infiltração [ ] acidentes [ ] desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	[ ]	[ ]
subsolo	[x]	[ ]
águas superficiais	[ ]	[ ]
águas subterrâneas	[x]	[ ]
sedimentos	[ ]	[ ]
ar	[ ]	[ ]
biota	[ ]	[ ]

[ ] existência de fase livre
[ ] existência de POPs

Contaminantes

[x] combustíveis líquidos
[ ] metais
[ ] outros inorgânicos
[ ] solventes halogenados
[x] solventes aromáticos
[ ] solventes aromáticos halogenados
[x] PAHs
[ ] PCBs
[ ] metano/outrosvapores/gases
[ ] fenóis
[ ] biocidas
[ ] ftalatos
[ ] dioxinas e furanos
[ ] anilinas
[ ] radionuclídeos
[ ] microbiológicos
[ ] outros

Medidas emergenciais

[ ] isolamento da área (proibição de acesso à área)
[x] ventilação/exaustão de espaços confinados
[x] monitoramento do índice de explosividade
[ ] monitoramento ambiental
[x] remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
[ ] fechamento/interdição de poços de abastecimento
[ ] interdição edificações
[ ] proibição de escavações
[ ] proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	[ ]	[ ]	[ ]
uso água subterrânea	[ ]	[ ]	[ ]
uso água superficial	[ ]	[ ]	[ ]
consumo alimentos	[ ]	[ ]	[ ]
uso de edificações	[ ]	[ ]	[ ]
trabalhadores de obras	[ ]	[ ]	[ ]

Medidas de remediação

[ ] bombeamento e tratamento
[x] extração de vapores do solo (SVE)
[ ] air sparging
[ ] biosparging
[ ] bioventing
[x] extração multifásica
[ ] declorinação redutiva
[ ] oxidação/redução química
[ ] barreiras reativas
[ ] lavagem de solo
[ ] remoção de solo/resíduo
[ ] recuperação fase livre
[ ] encapsulamento geotécnico
[ ] cobertura de resíduo/solo contaminado
[ ] barreira física
[ ] barreira hidráulica
[ ] biorremediação
[ ] fitorremediação
[ ] biopilha
[ ] atenuação natural monitorada
[ ] outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

LUBRIFICANTES EVEREST LTDA
EST. DO MORRO GRANDE 465 - BONSUCESSO - GUARULHOS

Atividade ☑ indústria ☐ comércio ☐ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 356.965,00 **UTM_N** 7.411.432,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☑	☐
águas subterrâneas	☐	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☐ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☑ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☑ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☑ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

PAUPEDRA-PEDREIRAS, PAVIMENTAÇÕES E CONSTRUÇÕES LTDA.
ESTRADA DE NAZARETH PAULISTA S/Nº - KM 36 - CAPELINHA - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 354.500,00 **UTM_N** 7.416.100,00

Classificação em processo de monitoramento para reabilitação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☐ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☑ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade Dentro	Propriedade Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

PETRODUTRA COMERCIAL LTDA.

RUA TAMOTSU IWASSE 1 - BONSUCESSO - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 358.778,00 **UTM_N** 7.409.470,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☑ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☑ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☑	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☑ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☑ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

POSTO DE SERVIÇOS GUADALUPE LTDA.
AV. CONSELHEIRO MOREIRA DE BARROS 4181 - SANTANA - SÃO PAULO
Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida
Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 331.511,00 **UTM_N** 7.403.156,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☑ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação
☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes
☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais
☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação
☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☑ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

PREFEITURA DO MUNICIPIO DE SÃO PAULO-ATERRO SANITÁRIO DE VL ALBERTINA

RUA CAPITÃO JOSÉ AGUIRRE DE CAMARGO 400 - VILA ALBERTINA - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☐ posto de combustível ☑ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 335.756,00 **UTM_N** 7.406.762,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☐ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☑ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ combustíveis líquidos
☑ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☐ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☐ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☑ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☑ monitoramento do índice de explosividade
☑ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

SAMBAÍBA TRANSPORTES URBANOS LTDA.
RUA ELZA GUIMARÃES 589 - VILA AMÁLIA - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☑ comércio ☐ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 331.209,00 **UTM_N** 7.403.971,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada
☑ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☑ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☑
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☑ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☑ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☑
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☑ bombeamento e tratamento
☑ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

TRANSPORTADORA ITAPEMIRIM S/A.

AV. MONTEIRO LOBATO 4492 - CUMBICA - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 348.254,00 **UTM_N** 7.405.363,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☑ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes

☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre

☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis

☐ metais ☐ biocidas

☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos

☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos

☐ solventes aromáticos ☐ anilinas

☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos

☐ PAHs ☐ microbiológicos

☐ PCBs ☐ outros

☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☑ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física

☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica

☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação

☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação

☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha

☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada

☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

VALENTE AUTO POSTO E SERVIÇOS LTDA.

ESTRADA GUARULHOS NAZARÉ 2750 - JD NOVO PORTUGAL - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 351.436,00 **UTM_N** 7.406.778,00

Classificação em processo de monitoramento para reabilitação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☐ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☑ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☑
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☑
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

VIAÇÃO NAÇÕES UNIDAS LTDA.
AV. CEL. SEZEFREDO FAGUNDES 1855 - JARDIM TREMEMBÉ - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☑ comércio ☐ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 336.194,00 **UTM_N** 7.404.441,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☑
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☑ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☑ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Anexo 9 – Diagnóstico de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Diagnóstico Preliminar de Riscos no Transporte de Produtos Perigosos

SUMÁRIO

Neste anexo apresenta-se a identificação dos locais potencialmente sujeitos a riscos decorrentes de acidentes com o transporte de produtos perigosos na fase de operação do Trecho Norte do Rodoanel, bem como uma análise e avaliação preliminar de riscos por meio da metodologia de APP – Avaliação Preliminar de Perigos, consistente com esta etapa de obtenção de licença prévia, conforme procedimento adotado no licenciamento dos Trechos Sul e Leste do Rodoanel Mario Covas.

Os resultados desta identificação e análise preliminar deverão orientar o detalhamento das análises e elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) para a etapa de operação da rodovia, a ser detalhado para a etapa de obtenção da licença de operação.

Os procedimentos metodológicos adotados consistem em:

(i) identificar as áreas potenciais de riscos ambientais decorrentes do relevo, do traçado proposto para a alternativa recomendada para o Trecho Norte, das características de uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos, bem como existência de áreas protegidas;
(ii) identificação dos perigos e avaliação preliminar dos perigos.

1.0 Identificação de Áreas Potencialmente Sensíveis à Poluição por Acidentes com Produtos Perigosos

Analisando-se o traçado da alternativa recomendada para o Trecho Norte do Rodoanel, verifica-se que, ao contrário do que ocorreu no Trecho Sul e em parte do Trecho Leste, está situado integralmente fora das áreas de proteção aos mananciais de abastecimento público da RMSP. Por situar-se ao sul do Parque Estadual da Cantareira, na fronteira da ocupação urbana, tanto em São Paulo quanto em Guarulhos, as drenagens atravessadas encontram-se com a qualidade de suas água já comprometidas pelo lançamento direto de esgotos sanitários dos bairros vizinhos.

Assim, a principal atenção quanto a potenciais riscos de acidentes com produtos perigosos consiste nos trechos onde o traçado cruza ou se aproxima de áreas urbanizadas e densamente ocupadas.

Em relação a características do traçado, destacam-se os trechos de interseções, que pelo fato de concentrarem movimentos diferenciados de fluxo são mais sujeitos a acidentes. Os trechos em túnel devem requerer medidas específicas de prevenção de acidentes e de redução dos efeitos no caso de sua ocorrência e serão objeto de análise detalhada durante o detalhamento do projeto de engenharia.

A análise preliminar ora apresentada terá como foco os seguintes segmentos:

- **Interseção com o Trecho Oeste –** Área urbana com predominância de uso industrial (extração mineral), alto fluxo de veículos pela avenida Raimundo Pereira de Magalhães, porém baixa densidade de população residente.

- **Trecho em Superfície em Pirituba**: segmento localizado em bairros de alta densidade populacional, como Jardim Botuquara, Jardim Harmonia e Parada de

Taipas, na Subprefeitura de Pirituba, parte do trecho situa-se em área com vegetação mais preservada.

- **Interseção com a Avenida Inajar de Souza:** trecho urbano com baixa densidade na vizinhança imediata da rodovia, porém com a existência de escolas e centro cultural em construção e parque municipal parcialmente afetado pela faixa de domínio.

- **Trecho em Superfície no Jardim Paraná:** área de ocupação subnormal de alta densidade populacional, nas vizinhanças do Parque Estadual da Cantareira.

- **Trecho em Superfície no Tremembé:** segmento cruzando áreas rurais e áreas urbanas junto aos bairros Jardim Corisco e Vila Rica.

- **Interseção com a Rodovia Fernão Dias**: área de ocupação predominantemente industrial.

- **Trecho em Superfície em Guarulhos**: áreas mistas rurais e urbanas, com cruzamento de núcleos residenciais densos entre os bairros Cabuçu e Santos Dumont.

- **Interseção com ligação ao Aeroporto Internacional**: área pouco ocupada.

2.0 Identificação de Perigos

A identificação dos perigos associados ao transporte rodoviário de produtos perigosos está fundamentada na técnica “APP - Análise Preliminar de Perigos”, desenvolvida originalmente em programas de segurança militar. No caso do transporte rodoviário de produtos perigosos, enfocam-se os perigos reais e/ou potenciais associados aos veículos, às rodovias e aos condutores, e que estão relacionados tanto com a ocorrência de defeitos mecânicos, falhas em equipamentos, deficiências das vias e cometimento de erros humanos durante o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Originalmente a aplicação desta técnica resulta na atribuição de conseqüências gerais e apenas um grau de risco para cada perigo identificado. Porém, para melhor enquadrar os eventos indesejados no transporte rodoviário de produtos perigosos, os mesmos foram analisados de acordo com a mobilidade da substância no meio ambiente e classificados conforme duas categorias de risco: RA: Risco Ambiental e RC: Risco para a Comunidade.

O grau de risco associado a cada uma das categorias, nos diferentes segmentos selecionados do traçado do Trecho Norte é classificado em 5 categorias mostradas na Matriz de Risco (Muito baixo, Baixo, Moderado, Alto e Muito alto – **Figura 2.0.a**), e é o resultado do cruzamento de dois outros critérios de avaliação: freqüência de ocorrência e severidade das conseqüências, cujas categorias são descritas nas **Tabelas 2.0.a** e **2.0.b**.

Tabela 2.0.a
Categorias de Freqüência

Nível	Denominação	Descrição
A	Remota	Cenários relacionados a eventos e/ou falhas múltiplas, seqüenciais ou não, cuja ocorrência é extremamente improvável de ocorrer durante o transporte de produtos perigosos
B	Improvável	Cenário não esperado durante a realização do transporte rodoviário de produtos perigosos
C	Provável	Admissível a ocorrência de até três eventos anuais no trecho
D	Muito Provável	Admissível a ocorrência de mais de três eventos anuais no trecho
E	Freqüente	Esperadas várias ocorrências num ano no trecho.

Tabela 2.0.b
Categorias de Severidade

Nível	Denominação	Descrição
I	Desprezível	- Evento restrito às pistas de rolamento; - Pode gerar incômodos à comunidade, porém sem danos pessoais; - Eventuais danos ambientais não significativos e transitórios.
II	Marginal	- Evento restrito a faixa de domínio da rodovia; - Gera incômodos para a comunidade; - Causa impacto ambiental de pequena extensão, reversível em curto prazo; - Pode gerar danos patrimoniais moderados.
III	Crítica	- Evento que pode atingir áreas externas à faixa de domínio da rodovia; - Pode causar traumas e intoxicações na comunidade; - Causa interferência de curta duração em atividades socioeconômicas adjacentes a rodovia; - Pode comprometer serviços públicos e o uso de recursos naturais; - Gera impacto ambiental reversível em médio prazo; - Pode gerar danos severos ao patrimônio público e de terceiros.
IV	Muito Crítica	- Evento de grande alcance e severidade; - Causa traumas e intoxicações na comunidade; - Pode causar óbitos; - Causa interferência de longa duração nas atividades socioeconômicas próximas da rodovia; - Compromete serviços públicos e o uso de recursos naturais; - Gera impacto ambiental reversível em longo prazo; - Gera dano severo ao patrimônio público e de terceiros.

Figura 2.0.a
Matriz de Risco

		FREQUENCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

RISCO	
1	Muito Baixo
2	Baixo
3	Moderado
4	Alto
5	Muito Alto

A aplicação da técnica de APP, para cada um dos segmentos identificados anteriormente, está resumida nas Fichas a seguir apresentadas. Em cada hipótese acidental são considerados o porte do evento (pequenos e grandes vazamentos) e o estado físico dos produtos perigosos (sólido, líquido e gasoso).

Buscou-se estimar as categorias de freqüência de forma bastante conservadora, ou seja, não considerando a existência de nenhum sistema de controle do transporte; assim, a “chance” de ocorrer um pequeno vazamento foi sempre considerada como sendo “Muito Provável (D)”, enquanto um grande vazamento foi classificado na categoria de freqüência “Provável (C)”.

Quanto ao enquadramento nas categorias de severidade associadas aos possíveis impactos (conseqüências) decorrentes de um vazamento, foram levadas em consideração, além do porte do vazamento e do estado físico do produto, a vulnerabilidade da região (trecho da via), tanto em termos ambientais (RA – Risco Ambiental), como em termos das pessoas eventualmente expostas (RC – Risco a Comunidade).

A seguir são apresentadas as **Fichas de APP**.

<table>
<tr><th colspan="11">Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte</th></tr>
<tr><th colspan="11">Local: Interseção com o Trecho Oeste</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Perigo</th><th rowspan="2">Causas</th><th rowspan="2">Conseqüências</th><th rowspan="2">Sistemas de controle</th><th colspan="2">Categoria</th><th colspan="2">Risco</th><th rowspan="2">Observações</th></tr>
<tr><th>Freqüência</th><th>Severidade</th><th>RA</th><th>RC</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso</td><td rowspan="3">– Acidente rodoviário;
– Falha em equipamento;
– Avaria em embalagem.</td><td>Produtos Líquidos:
– Pequena contaminação das pistas.
– Eventual contaminação de pequenos cursos de água.</td><td rowspan="3"></td><td>D</td><td>I</td><td>2</td><td>2</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Produtos Sólidos:
– Pequena contaminação das pistas.</td><td>D</td><td>I</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Produtos Gasosos:
– Pequena poluição atmosférica.</td><td>C</td><td>II</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com o Trecho Oeste									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
2	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas; – Possível contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população usuária do sistema viário.		C	II / III	2	3	

<table>
<tr><th colspan="10">Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte</th></tr>
<tr><th colspan="10">Local: Trecho em Superfície em Pirituba</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Perigo</th><th rowspan="2">Causas</th><th rowspan="2">Conseqüências</th><th rowspan="2">Sistemas de controle</th><th colspan="2">Categoria</th><th colspan="2">Risco</th><th rowspan="2">Observações</th></tr>
<tr><th>Freqüência</th><th>Severidade</th><th>RA</th><th>RC</th></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso</td><td rowspan="3">– Acidente rodoviário;
– Falha em equipamento;
– Avaria em embalagem.</td><td>Produtos Líquidos:
– Pequena contaminação das pistas
– Eventual contaminação de pequenos cursos de água</td><td rowspan="3"></td><td>C</td><td>II</td><td>2</td><td>2</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Produtos Sólidos:
– Pequena contaminação das pistas.</td><td>C</td><td>I</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Produtos Gasosos:
– Pequena poluição atmosférica.</td><td>C</td><td>II /III</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície em Pirituba									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
4	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas; – Possível contaminação de pequenos cursos de água e áreas urbanas a jusante.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas. – Eventual poluição de cursos de água e áreas urbanas a jusante.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população lindeira. incômodos à fauna e flora lindeira.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície no Jardim Paraná									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
5	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas – Eventual contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas.		C	I	1	1	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície no Jardim Paraná									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
6	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas; – Possível contaminação de pequenos cursos de água e áreas urbanas a jusante.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas. – Eventual poluição de curso de água.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população lindeira. – incômodos à fauna e flora lindeira.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com a Av. Inajar de Souza									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
1	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas e alças. – Eventual contaminação de do Rio Cabuçu de Baixo.		D	II	3	3	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas.		D	I	2	2	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II	1	2	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com a Av. Inajar de Souza									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
2	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas e alças; – Possível contaminação do Rio Cabuçu de Baixo.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população usuária do sistema viário e dos equipamentos sociais.		C	III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície no Tremembé									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
7	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas – Eventual contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas.		C	I	1	1	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II	2	2	

<table>
<tr><th colspan="10">Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte</th></tr>
<tr><th colspan="10">Local: Trecho em Superfície no Tremembé</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Perigo</th><th rowspan="2">Causas</th><th rowspan="2">Conseqüências</th><th rowspan="2">Sistemas de controle</th><th colspan="2">Categoria</th><th colspan="2">Risco</th><th rowspan="2">Observações</th></tr>
<tr><th>Freqüência</th><th>Severidade</th><th>RA</th><th>RC</th></tr>
<tr><td rowspan="3">8</td><td rowspan="3">Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.</td><td rowspan="3">Acidente rodoviário.</td><td>Produtos Líquidos:
– Contaminação das pistas;
– Possível contaminação de pequenos cursos de água e áreas urbanas a jusante.</td><td rowspan="3"></td><td>C</td><td>II</td><td>2</td><td>2</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Produtos Sólidos:
– Contaminação das pistas.
– Eventual poluição de curso de água.</td><td>C</td><td>II</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Produtos Gasosos:
– Incômodos e riscos à população lindeira.</td><td>C</td><td>II / III</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com a Rodovia Fernão Dias									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
9	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas e alças de acesso. – Eventual contaminação de pequenos cursos de água e do Rio Cabuçu de Cima.		D	I	2	2	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas e alças.		D	I	2	2	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II	2	2	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com a Rodovia Fernão Dias									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
10	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas e alças de acesso. – Eventual contaminação de pequenos cursos de água e do Rio Cabuçu de Cima.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas. – Eventual poluição de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície em Guarulhos									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
9	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas e alças de acesso e pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas.		C	I	1	1	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II	2	2	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Trecho em Superfície em Guarulhos									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
10	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas; – Possível contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas. – Eventual poluição de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com ligação ao Aeroporto Internacional									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
9	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	– Acidente rodoviário; – Falha em equipamento; – Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: – Pequena contaminação das pistas e alças. – Eventual contaminação de pequenos cursos de água		D	I	2	2	
			Produtos Sólidos: – Pequena contaminação das pistas e alças.		D	I	2	2	
			Produtos Gasosos: – Pequena poluição atmosférica.		C	II	2	2	

Análise Preliminar de Perigos para Eventos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Rodoanel – Trecho Norte									
Local: Interseção com ligação ao Aeroporto Internacional									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
10	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: – Contaminação das pistas e alças. – Possível contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: – Contaminação das pistas. – Eventual poluição de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: – Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II	2	2	

Síntese dos resultados da avaliação dos cenários acidentais:

- Distribuição das freqüências:

  83% - Categoria de Freqüência “Provável – C”;
  17% - Categoria de Freqüência “Muito Provável – D”.

- Distribuição da severidade das conseqüências:

  11% - Categoria de Severidade “Desprezível – I”;
  64% - Categoria de Severidade “Marginal – II”;
  9% - Categoria de Severidade “Crítica – III”;

- Riscos Ambientais:

  11% - Categoria de Risco “1 – Muito Baixo”;
  87% - Categoria de Risco “2 – Baixo”;
  2% - Categoria de Risco “3 – Moderado”;

- Riscos à Comunidade:

  11 % - Categoria de Risco “1 – Muito Baixo”;
  67 % - Categoria de Risco “2 – Baixo”;
  22 % - Categoria de Risco “3 – Moderado”.

3.0
Medidas Mitigadoras

Apresenta-se a seguir uma relação sucinta de medidas mitigadoras a serem propostas para o gerenciamento e a redução dos riscos decorrentes de acidentes no transporte de produtos perigosos, muitas das quais foram ou estão sendo adotadas nos trechos do Rodoanel Mario Covas em operação e em construção.

Ressalta-se que as medidas relativas aos dispositivos a serem incorporados aos projetos de engenharia, serão detalhados no Projeto Básico Ambiental (PBA) - etapa de Licença de Instalação, e as demais, na elaboração do PAE e PGR - etapa de Licença de Operação.

- Implantação de sinalização educativa e orientativa específica para o transporte de produtos perigosos.
- Implantação de postos de fiscalização em pontos estratégicos.
- Implantação de dispositivos de controle de velocidade em pontos estratégicos.
- Implantação, em pontos estratégicos, de postos de fiscalização e pátios para a retenção temporária de veículos transportadores de produtos perigosos.
- Aplicação de uma rotina permanente de fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos.

Anexo 10 – Arquivos Digitais do EIA